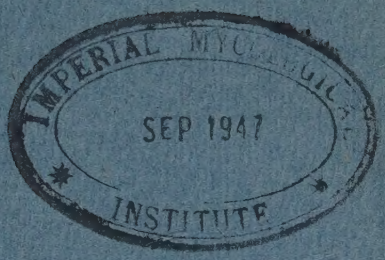
АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

ТОМ XXXI

2



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1946 ЛЕНИНГРАД

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS

ОРГАН ВСЕРОССИЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ОТВ. РЕДАКТОР АКАДЕМИК *В. Н. СУКАЧЕВ*
ЗАМ. ОТВ. РЕДАКТОРА *Е. М. ЛАВРЕНКО*
ОТВ. СЕКРЕТАРЬ РЕДАКЦИИ *Е. И. ШТЕЙНБЕРГ*

ТОМ XXXI

2

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1946 ЛЕНИНГРАД

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Акад. *В. Н. СУКАЧЕВ*, чл. корр. АН СССР *Н. А. МАКСИМОВ*, чл. корр. АН СССР *А. Н. ШИШКИН, Л. И. КУРСАНОВ, Е. М. ЛАВРЕНКО, В. П. САВИЧ, В. Б. СОЧАВА*, действ. чл. АН УССР *Н. Г. ХОЛОДНЫЙ, Е. И. ШТЕЙНБЕРГ*.

Н. Г. Холодный

ЕЩЕ ОБ ОПЫЛЕНИИ У ШАЛФЕЯ

(Получено 5 IX 1945)

В предыдущей статье, напечатанной в этом же журнале (т. 29, 1944, № 4), были описаны наблюдения над *Salvia glutinosa*, которые привели меня к выводу, что у названного растения передача пыльцы со спинки или с крыльев насекомого-опылителя (шмеля) на рыльце цветка происходит не путем прикосновения, а через воздух. Там же было указано, что в свете этих новых данных необходимо проверить, насколько отвечают действительности старые наблюдения Х. К. Шпренгеля, относящиеся к опылению у *Salvia pratensis* и *S. officinalis*.

Летом 1945 г. я имел случай наблюдать несколько цветущих экземпляров *S. pratensis* в лесу заповедника АН УССР «Гористое», недалеко от Киева. Не входя здесь в подробности, отмечу только, что, насколько я мог установить, у этого вида шалфея опыление происходит, в основном, так же, как у *S. glutinosa*.[1]

В отличие от этого последнего вида столбики цветков *S. pratensis* с открытыми, готовыми к опылению рыльцами выступают из верхней губы венчика наружу на довольно значительное расстояние: 8—10 мм и даже больше. Однако, как бы длинен ни был этот свободный участок столбика, он, пока его ткани обладают нормальной тургесценцией, не образует изгиба вниз и обычно располагается параллельно нижней губе цветка. Поэтому расстояние между открытым рыльцем и нижней губой, на которую садится насекомое, и у этого растения редко бывает меньше 12—15 мм. Это делает невозможным прямое прикосновение к рыльцу спинки или крыльев насекомого-опылителя, тем более, что, по моим наблюдениям, наиболее частые посетители цветков *S. pratensis* — сравнительно небольшие шмели. На них, повидимому, и «рассчитан» весь механизм тычиночно-пестичного аппарата у этого вида шалфея.

Встречаются ли у *S. pratensis* столбики, свисающие вниз и загораживающие собой вход в зев цветка, как это описано в классической работе Шпренгеля? У исследованных мною растений такие столбики встречались только как редкое исключение и притом исключительно у завядающих цветов, незадолго до опадения их венчика. Совершенно очевидно, что играть какую-либо роль в процессе опыления эти потерявшие тургор, отмирающие столбики уже не могли.

Возникает вопрос, на чем же было основано заключение Шпренгеля о механизме переноса пыльцы с тела насекомого на рыльце столбика у *S. pratensis*. Данные, которые можно найти в его работе, недостаточны, чтобы ответить на этот вопрос. Могу только, на основа-

[1] Наблюдения были повторены летом 1946 г. на гораздо большем числе растений и дали те же результаты. *Примеч. автора при корректуре.*

нии собственного многолетнего опыта работы по экологии растений, указать на два возможных источника ошибок в этой области. Во-первых, — недостаточное число наблюдений. Чтобы составить себе правильное представление о нормальном, типическом ходе того или иного явления природы, необходимо, конечно, наблюдать его много раз и притом, по возможности, в самых разнообразных условиях. Во-вторых, — недостаточное внимание к той обстановке, в которой находится наблюдаемое растение и протекает исследуемое явление. Так, например, исследуя опыление у того или иного вида, нельзя ограничиваться наблюдениями в ботаническом саду. Сад всегда представляет собой искусственный биоценоз. В нем могут отсутствовать как раз те насекомые, которые являются главными опылителями данного вида в его естественном местообитании. В саду могут быть изменены и некоторые другие условия, необходимые для нормального течения процесса.

Отсюда следует, что в этом случае, как и во многих других, чтобы найти истину, нужно итти в природу, искать решение вопроса там, где он был поставлен и решен творческими силами самой эволюции.

Резюме

По наблюдениям автора, опыление у *Salvia pratensis* происходит так же, как у *S. glutinosa,* т. е. пыльца переносится на рыльце со спинки и крыльев насекомого (шмеля) не путем прикосновения, а через воздух — из пыльцевого «облачка», образующегося в момент взлета насекомого с нижней губы венчика, благодаря движению крыльев.

N. G. Cholodny

A PROPOS DE LA POLLINISATION DE LA SAUGE

Résumé

D'après les observations de l'auteur la pollinisation de la *Salvia pratensis* s'accomplit de la même manière que de la *Salvia glutinosa.* Le pollen se fait transporter du dos et des ailes de l'insecte (du bourdon) sur le stigmate, aidé de l'air, sans aucun contact.

Grâce au mouvement des ailes de l'insecte une nuée de pollen se forme au moment où il s'envole de la lèvre inférieure de la corolle.

А. А. Прокофьев

О ПЛАСТИДНОМ ПРОИСХОЖДЕНИИ КАУЧУКА

С 1 рисунком

(Получено 7 I 1946)

На основании многочисленных данных [Тунманн (Tunmann [12]), Фрей-Вислинг (Frey-Wissling [9])] можно считать, что моно-, сескви- и дитерпены образуются непосредственно недифференцированной протоплазмой. Образование тетратерпенов (каротиноиды), наоборот, всегда приурочено к пластидам. Обычно каротиноиды — хорошо оформленные кристаллы, иногда вырастающие за пределы пластиды. Нередко после сформирования кристалла каротиноида пластида исчезает, и кристалл оказывается лежащим непосредственно в плазме.

Что касается политерпенов (каучук, гутаперча), то по наблюдениям Бобылева (Bobilioff [6]) и Поповичи (Popovici [11]) частицы политерпенов также возникают в плазме млечных сосудов, откуда затем поступают в вакуолю. Однако, ряд фактов и некоторые материалы, имеющиеся в литературе (Боссе [1], Прокофьев [4]) заставили нас еще в 1937 г. выдвинуть предположение об участии пластидного аппарата млечных трубок в синтезе каучука. В настоящее время накопились новые данные и соображения, которые, с нашей точки зрения, еще более подкрепляют высказанную гипотезу.

Рост каучуковых глобул

Микроскопические исследования каучуконосов показывают, что в живых млечных трубках каучук находится в мелко раздробленном (глобулярном) состоянии. Форма и величина каучуковых глобул характерна для каждого растения. За время жизни млечной трубки возникающие в ней глобулы претерпевают определенные закономерные изменения. Характер этих изменений также зависит от природы растения. У всех известных каучуконосных растений образующиеся «молодые» глобулы всегда имеют сферическую форму. Размер этих глобул лежит на границе разрешающей способности микроскопа. В дальнейшем глобулы растут, причем у некоторых растений (кок-сагыз, фикусы) рост идет равномерно во всех направлениях, и глобулы, увеличиваясь до 1.5—2 μ в диаметре (кок-сагыз), сохраняют свою сферическую форму. У таких каучуконосов, как тау-сагыз, крым-сагыз, гевея и манихот, рост глобул идет неравномерно и сопровождается изменением формы. Так, например, вполне сформированные глобулы тау-сагыза имеют булавовидную форму, крым-сагыза — палочкообразную. Проведенные нами измерения величины глобул в разные моменты жизни растений сведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, характер изменений глобул весьма напоминает рост и формирование крахмальных зерен, образующихся, как известно, в результате деятельности пластид.

ТАБЛИЦА 1

Природа, возраст и состояние растений	Максимальная величина каучуковых глобул (диаметр сферических, длина несферических) в μ	Форма глобул
1. Тау-сагыз		
3—4-недельные	десятые доли микрона	шарообразная
4—6-недельные	1.0	»
2-месячные	1.5	»
3-месячные	3.0	боченкообразная [1]
4—5-месячные	5.0	палочковидная
6-месячные	7.0	»
2—4-летние	15.0	»
2. Крым-сагыз (в фазах)		
7—9 листочков	0.8	шарообразная
сформированной розетки	2.5	боченкообразная
бутонизации	4.5	»
цветения	7.5	палочковидная
плодоношения	16.0	»
3. Кок-сагыз (в фазах)		
6—10 листочков	десятые доли микрона	шарообразная
начала бутонизации	0.5	»
цветения	1.0	»
конец плодоношения	2.0	»

Наличие белковых веществ в латексе и в коагулюме латекса

Латексы каучуконосных растений всегда содержат белки. Количество белков в латексе взрослых растений колеблется в узких пределах. Так, например, содержание белков в латексе гевеи колеблется от 2 до 3%, в латексе *Ficus elastica* — 0.4%, *Castilloa elastica* — 0.2% [Бари (Bary [5])].

При коагуляции латексов различными способами (кипячением, вымораживанием, пропусканием электрического тока, действием кислот и т. д.) получающиеся коагулюмы также всегда содержат белковые вещества. Так, например, рыночные сорта копченого каучука гевеи — смокед-шитса содержат 2—2.5% белка, сорта крепа около 3% и т. д. Следует отметить, что белок коагулюма настолько прочно связан с каучуком, что не может быть отделен от последнего методами физической очистки (отмывка, центрифугирование). Только длительной обработкой щелочью удается освободить технический каучук от белковых веществ.

Изучение условий коагуляции латексов различных растений также подтверждает тесную связь белков с каучуком. Известно, что коагуляцию латексов вызывают именно те реагенты и воздействия, которые обусловливают осаждение белков. Такая прочная связь каучука с белком легче всего может быть объяснена наличием белкового слоя у каучуковой глобулы.

[1] Боченкообразными мы называем глобулы с тупо округленными концами, причем длина глобул в 2—3 раза больше их ширины.

Многофазная структура каучуковых глобул

Исследования каучуковых глобул с помощью микроманипулятора [Гаузер (Hauser [10]), Фрейндлих и Гаузер (Freundlich и Hauser [8])] показали, что отдельная каучуковая глобула латекса гевеи состоит из трех различающихся слоев. Наружный слой глобулы в основном образован белковыми веществами. Следующие два слоя являются каучуком. Самая внутренняя часть глобулы является более жидкой и по консистенции напоминает мед.

Наружный каучуковый слой, лежащий на границе между белковой оболочкой и внутренней частью глобулы, обладает большой вязкостью и кожистостью. Есть основания предполагать, что внутренняя часть глобулы состоит из менее высоко полимеризованного углеводорода (золь-каучук), в то время как кожистый слой является каучуком большей степени полимеризации (гель-каучук). Неоднородность каучуковой субстанции подтверждается и различной растворимостью отдельных фракций каучука. Так, например, все сорта каучука гевеи, полученные из латекса и не подвергавшиеся дальнейшей механической обработке, имеют нерастворимую фракцию, обладающую лишь ограниченной способностью к набуханию [Фейхтер (Feuchter [7])].

С точки зрения физико-химических представлений трудно объяснить многофазность каучуковой глобулы. Неудивительно поэтому, что Фрейндлих и Гаузер [8], изучавшие структуру глобул гевеи, отмечают, что «двухфазное строение каучуковой частицы кажется нам удивительным и природа этого явления пока неясна».

Нам представляется, что только предположение об участии пластид в образовании каучука и формировании глобул может объяснить многофазную структуру последних.

С целью изучения структуры каучуковых глобул латексов корневых каучуконосов нами были предприняты микрохимические исследования латекса тау-сагыза. Небольшая капля латекса разбавлялась дестиллированной водой и распределялась на предметном стекле тонким слоем. После подсыхания слоя производились различные обработки препаратов, имевшие целью установление наличия и характера поверхностного слоя глобул.

Присутствие белковых веществ на каучуковых глобулах латекса тау-сагыза устанавливалось различными реакциями и покрасками. Результаты сведены в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

Характер обработки мазка латекса	Поведение поверхностного (некаучукового) слоя глобул
Раствор иода в иодистом калии	Окрашивается в желтовато коричневый цвет
Спиртовый раствор иода	Окрашивается в желтовато коричневый цвет
Водный раствор генцианвиолет	Окрашивается в интенсивно-фиолетовый цвет
Кислый фуксин	Окрашивается в светло-розовый цвет
Желтая кровяная соль и хлорное железо [реакция на белок по Захариесу (Zacharias, 1883)]	Окрашивается в светлоголубой цвет

Положительный результат указанных реакций и покрасок не оставляет сомнений в белковой природе поверхностного слоя каучуковой

глобулы.[1] Наряду с этим глобулы дают реакции и покраски на каучук (окрашиваются буттергельбом и суданом III в масляно-желтый цвет, темнеют от осмиевой кислоты, дают бромиды каучука). Следует указать, что молодые не вполне сформировавшиеся глобулы дают более отчетливые реакции на белок, чем глобулы, закончившие свой рост. Это, повидимому, объясняется тем, что по мере роста глобулы пластида последней растягивается и, в конце концов, превращается в тонкий поверхностный слой, аналогично тому незначительному белковому слою, который имеется на вполне сформированных крахмальных зернах. В настоящее время трудно решить, чем обусловливаются те разрывы белкового слоя, которые обнаруживаются при обработке глобул латекса красками или реактивами. Возможно, что в результате обработок структура белковой стромы глобул нарушается. По крайней мере, после действия раствора иода в иодистом калии или спиртового раствора иода, белковое вещество глобулы обнаруживается в виде лоскутов или спирали (см. рис. 1). От генцианвиолет наиболее мелкие частицы окрашиваются целиком, крупные же частицы дают прерывистую окраску, свидетельствующую о разрыве белкового содержимого глобулы.

Рис. 1. Каучуковые глобулы латекса тау-сагыза после обработки латекса раствором иода в иодистом калии. Темным показана белковая строма, окрасившаяся от иода в коричневый цвет.

Не исключена, однако, возможность, что подобное нарушение целостности белкового слоя является естественным следствием процессов, протекающих в глобуле. Можно предполагать, что в связи с увеличением объема каучуковой части глобулы, поверхностный белковый слой все более и более утончается и, наконец, разрывается. Закономерная остановка роста глобулы, по достижении определенной величины, делает это предположение весьма вероятным.

Известно, что на крахмальном зерне пластида сохраняется до момента распада последнего.

Мы склонны думать, что и пластида каучуковой глобулы также остается на последней в виде тонкого поверхностного белкового слоя. Повидимому, именно эти остатки пластиды и обусловливают постоянное и сравнительно стабильное содержание белков в техническом каучуке, получаемом из латекса.

Наши представления об участии пластид в синтезе каучука вполне согласуются с теми воззрениями, которые существуют по поводу роли пластидного и хондриосомного аппарата в жизни клетки и которые рассматривают пластиды как «определенные участки клетки, в которых совершаются специфические химические процессы, приводящие к образованию специальных веществ» (Вильсон [2]). Наконец, сам факт существования хромопластов подчеркивает возможность образования пластидами изопреновых производных и, в частности, каротиноидов.

[1] Покраски удаются лучше после предварительного фиксирования препарата парами осмиевой кислоты. Для фиксирования предметное стекло с тонким влажным мазком латекса помещалось над горлышком склянки с 2%-м раствором осмиевого ангидрида на 20—30 минут.

Допуская участие пластидного аппарата млечников в образовании каучука, можно подойти к следующему объяснению многофазности структуры каучуковой глобулы: весьма вероятно, что возрастные изменения пластиды сопровождаются изменением характера ее деятельности. Поэтому слои каучука, отлагаемые внутри пластиды, могут отличаться друг от друга.

Мы предполагаем, что в молодых пластидах процессы полимеризации осуществляются быстро, в результате чего получается относительно низкополимерный каучук. По мере старения пластиды скорость полимеризации падает. Тем самым создаются условия для образования более высокополимерного каучука, так как замедление процессов полимеризации увеличивает степень полимерности получающихся продуктов. Увеличение молекулярного веса каучука в онтогенезе коксагыза (Маштаков [3]) хорошо согласуется с нашими представлениями об участии пластидного аппарата в синтезе каучука.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Боссе Г. Г. Ученые записки МГУ, 36, 1940.—[2] Вильсон Э. Клетка и ее роль в развитии и наследственности. т. I, 1936.—[3] Маштаков С. М. ДАН, т. 29, № 4, 1938.—[4] Прокофьев А. А. Изв. Академии Наук СССР, биологич. серия, № 6, 1939.—[5] Bary, P. Le caoutchouc. Paris, 1936.—[6] Bobilioff W. Arch. Rubbercult. Nederl. Indië, 9, 313, 1925.—[7] Feuchter H. Koll. Bioch. (Ergänz. zu Koll. Ztschr.) Bd. 20, H. 9—12, 1925.—[8] Freundlich H. and Hauser E. A. Zsigmondi Festschr. (Ergänz. zu Bd. 36 d. Koll. Ztschr. 1935).—[9] Frey-Wissling A. Die Stoffausscheidung der höheren Pflanzen. Berlin, 1935.—[10] Hauser E. A. Kolloid. Ztschr., 53, I, 1930.—[11] Popovici H. Compt. Rend. Acad. Science 183, 143, 1926.—[12] Tunmann O., Rosenthaler L. Pflanzenmikrochemie Berlin, 1931.—[13] Zacharias E. Bot. Ztg., 40, 1883.

Институт физиологии растений
им. К. А. Тимирязева АН СССР,
Москва.

A. A. Prokofiev

DE L'ORIGINE PLASTIDIQUE DU CAOUTCHOUC

Résumé

L'auteur admet la participation de l'appareil des plastides des plantes lactifères dans la formation du caoutchouc. La structure multiforme de la globule du caoutchouc est expliquée par l'auteur comme résultat du changement du caractère de son activité sous l'influence des changements d'âge: les lames du caoutchouc qui se forment au dedans de la plastide, peuvent différer les unes des autres.

ТОМ 31 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР 1946 № 2
TOME 31 JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS 1946 № 2

Ю. В. Ракитин

ОПАДЕНИЕ ЛИСТЬЕВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭТИЛЕНА В СВЯЗИ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ФИТОГОРМОНОВ ГРУППЫ БИОСА

С 3 рисунками

(Получено 7 I 1946)

Опадение листьев, связанное с естественной ритмичностью в развитии растения или вызванное нарушением нормальных условий вегетации, представляет собой сложный физиологический процесс.

У большинства растений в базальной части листового черешка имеется небольшая переходная область, ткани которой весьма редуцированы; одревеснев шими здесь обычно оказываются лишь трахеальные элементы, а клетки паренхимы сильно редуцированы и отличаются более густой цитоплазмой. Незадолго до листопада в результате деления клеток паренхимы этой области образуется вторичная меристема, так называемый отделяющий слой, перерезающий весь черешок в поперечном направлении. После этого клетки отделяющего слоя округляются и в силу растворения срединных пластинок обособляются друг от друга, так что лист продолжает удерживаться только мертвыми сосудисто-волокнистыми пучками, которые в конце концов разрываются, и тогда лист опадает. В более простых и реже отмечающихся случаях формирование отделяющего слоя происходит без деления клеток и сводится лишь к обособлению последних путем растворения срединных пластинок, как это имеет место у *Acer* и *Pyrus* (Имс и Мак Даниэльс [4]). Таким образом, наиболее типичное образование отделяющего слоя слагается из двух последующих фаз: фазы эмбрионального деления и фазы взаимного обособления клеток.

Несмотря на то, что изучению листопада посвящен длинный ряд исследований, физиологический «механизм» этого явления до сих пор остается еще далеко невыясненным.

В своей работе, опубликованной в 1939 г. (Ракитин и Ярковая [5]), мы сделали попытку изучить это явление со стороны его связи с биосом, являющимся активатором клеточного деления. Этот биоактивный фактор был впервые открыт в 1901 г. у дрожжей профессором Лувенского университета Иде и его учеником Вильдье.

Способность биоса активировать клеточное деление является одним из наиболее изученных его свойств. Это свойство, вначале открытое на микроорганизмах, было затем отмечено и на клетках высших растений [Холодный [7], Уайт (White [14])]. Особый интерес в этом отношении представляют работы Готере (Gautheret [12]) и Уайта (White [14, 15]). Культивируя (в асептических условиях) на питательном агаре кусочки вторичного камбия ивы, Готере обнаружил, что интенсивность деления клеток меристемы находится в определенной зависимости от состава питательного субстрата. В случае добавки

к субстрату витамина B_1, являющегося одним из основных компонентов биоса, интенсивность клеточного деления заметно повышалась. Аналогичные результаты получались и в опытах Уайта с камбием из верхушек стеблей табака при условии добавки к субстрату богатого биосом дрожжевого экстракта.

Рис. 1. Побег культурного лимона.

О связи меристематической деятельности тканей высших растений с содержанием в них фитогормонов группы В свидетельствуют также данные Дагиса (Dagys [8,9,11]), Тимана и Боннера (Thimann a. Bonner [13]), наконец, работы Ярковой [7а, 7б].

Прослеживая распределение биоса в листьях и стеблях пуэрарии (*Pueraria Thunbergiana*) и винограда (*Vitis vinifera*), мы пришли

Рис. 2. Побег помпельмуса.

к предположению, что в качестве одной из основных причин, вызывающих деление клеток меристемы отделяющего слоя, как и в других слу-

чаях, являются фитогормоны группы биоса (Ракитин и Ярковая [5]). В пользу этого говорит тот установленный нами факт, что перед листопадом содержание биоса в листьях, а затем и в листовых черешках резко повышается, тогда как в осевых органах растений оно увеличивается несравненно меньше. Наши данные свидетельствуют о том, что увеличение количества биоса в черешках следует рассматривать как результат его притока из листовых пластинок. Накопление биоса в листьях перед их опадением отметили также Дагис (Dagys [8]) и Гаврилов [2, 3].

В настоящем сообщении приводятся результаты исследований, касающихся опадения листьев под влиянием этилена в связи с распределением веществ группы биоса. Изучение этого вопроса было проведено на горшечных растениях лимона, помпельмуса и дикого лимона (*Poncirus trifoliata*). Порядок постановки опытов во всех случаях был один и тот же.

Два одинаковых побега (без отделения их от растения) заключались в различные камеры (склянки Бунзена объемом 5 литров). Необходимая герметичность достигалась тем, что введенные в склянки побеги укреплялись в этих склянках на корковых пробках и от внешней атмосферы изолировались пластелином. Одна из камер служила контролем, а во вторую вводился (через боковой тубус) этилен в концентрации 1 : 5000. Продолжительность каждого из проведенных опытов была равна 72 часам. Опыты прошли в условиях оранжереи (ночью — темнота, днем — рассеянный свет) при 20—25° С. Общая картина наблюдаемых изменений во всех случаях оказалась совершенно одинаковой.

Рис. 3. Побег дикого лимона.

Через 24 часа листья опытных побегов заметно бледнели, еще через 24 часа у них появились признаки желтой окраски, и, наконец, еще через 12—24 час. они начинали опадать. Характерно, что вначале опадали только листовые пластинки, а листовые черешки оставались на месте и опадали только спустя 2—3 дня. Что касается листьев, находившихся на побегах, служивших контролем, то они за время опытов не обнаруживали никаких видимых изменений.

Отмеченный порядок опадения частей листа под влиянием этилена указывает на то, что отделяющий слой *a*, формирующийся у основания листовой пластинки, образуется заметно быстрее, чем отделяющий слой *b*, возникающий у основания черешка (рис. 1, 2, 3). По нашим наблюдениям, такой же порядок образования отделяющих слоев и опадения листовых пластинок и черешков можно наблюдать у исследованных растений и при естественном листопаде.

В опытах по учету распределения биоса применялся дрожжевой метод, описанный Вернером и Клинг [1].

Пробы материала, необходимые для приготовления вытяжек биоса, брались через 48 часов от момента зарядки камер этиленом. Количество материала в каждой пробе равнялось 0.5 г (сырой вес). Взятые пробы разрезались на мелкие кусочки и после добавления к ним по 25 мл воды подвергались 3-минутному кипячению. Путем декан-

тации экстракты переливались в мерные колбы и доводились водой до объема 50 мл. В эрленмейеровские колбочки, содержащие по 25 мл среды Гайдука, вносились равные объемы взвеси обедненных биосом дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*) и равные объемы (2 мл) вытяжек биоса. Последующее культивирование дрожжей осуществлялось при 25° С. Учет прироста дрожжей производился через 48 часов от момента их посева. Для подсчета дрожжевых клеток применялась счетная камера Hellige.

Судя по результатам подсчета, характер распределения биоса у всех исследованных растений оказался однотипным. В качестве иллюстрации выявленной закономерности приводится табл. 1.

ТАБЛИЦА 1

Распределение биоса в растении помпельмуса

Наименование пробы	Среднее число дрожжевых клеток (из 10 подсчетов) в поле зрения счетной камеры Hellige при объективе № 14 и окуляре Hellige	
	контроль	этилен
Листовая пластинка	60.4	325.6
Область отделяющего слоя *a* . .	62.5	215.2
Черешок	43.1	195.4
Область отделяющего слоя *b* . .	58.2	105.1
Кора стебля	55.3	82.5

Результаты опытов показывают, что содержание биоса повышается во всех обработанных этиленом частях растения; на первом месте по обогащению биосом стоят листовые пластинки, на втором — область отделяющего слоя *a*, на третьем — листовые черешки, на четвертом — область отделяющего слоя *b* и, наконец, на пятом — кора стебля.

Рассматривая эти данные, не трудно убедиться в том, что причиной установленного распределения биоса, повидимому, является то обстоятельство, что, возникая в наибольшем количестве в листовых пластинках, он затем поступает в черешки и движется в них по направлению к стеблю. В связи с таким порядком оттока биоса и можно объяснить, почему отделяющий слой *a* образуется несколько раньше, чем отделяющий слой *b* и почему в начале опадают листовые пластинки и лишь затем листовые черешки. Это, очевидно, происходит потому, что в области отделяющего слоя *a*, необходимая для начала деления клеток концентрация биоса достигается несколько раньше, чем в области отделяющего слоя *b*.

Опытами Сухорукова, Клинг и Клячко [6] было показано, что в растительных клетках биос находится в двух состояниях: в растворе и в состоянии связи с белком; при автолизе растительного материала связанный биос переходит в раствор. Выводы Сухорукова и его сотрудников нашли подтверждение в исследованиях Дагиса (Dagys [9,10]). Эти данные позволяли ожидать, что и в опадающих листьях увеличение количества свободного биоса является результатом автолитических процессов. С целью установления возможности такого пути в накоплении свободного биоса были предприняты прямые опыты по автолизу. В качестве опытного материала использовались листовые пластинки помпельмуса и лимона.

Для различных вариантов по продолжительности автолиза (в каждом опыте 4 варианта: 24, 48, 96 и 192 час.) брались пробы материала весом по 2 г. Такой же величины навеска бралась и для определения исходного содержания биоса. Автолитическая смесь составлялась из 2 г растертого растительного материала, 25 мл воды и 2 мл толуола. Автолиз проходил при 25° С. По окончании соответствующих сроков автолиза смеси кипятились с целью инактивации ферментов и удаления толуола. После этого автолизаты подвергались автоклавированию и затем в стерильном виде сохранялись до момента учета их активности. Кипячению и стерилизации, еще в начале опытов, подвергались и те (растертые и смешанные с водой) навески, которые служили для учета свободного биоса в исходном материале. При постановке опытов по учету активности биоса в стерильных вытяжках последние доводились водой до 50 мл, а затем фильтровались. В остальном методика учета биоса была такой же, как это описано выше. По характеру полученных данных все приведенные опыты оказались совершенно аналогичными. Ход накопления свободного биоса в процессе автолиза может быть иллюстрирован табл. 2, в которой представлены результаты одного из опытов с помпельмусом.

ТАБЛИЦА 2

Высвобождение биоса при автолизе листовых пластинок помпельмуса

Наименование пробы	Среднее число дрожжевых клеток (из 10 подсчетов) в поле зрения счетной камеры Hellige при объективе № 14 и окуляре Hellige
Исходный материал	40
Автолиз 24 часа	85
Автолиз 48 часов	189
Автолиз 96 часов	240
Автолиз 192 часа	420

Из табл. 2 следует, что высвобождение биоса находится в тесной связи с процессами автолитического распада; чем продолжительнее автолиз, тем большее количество связанного биоса переходит в свободное состояние. Если эти данные сопоставить с тем хорошо известным фактом, что процессы автолитического распада имеют место и в опадающих листьях, то будет ясно, что и обогащение последних биосом является результатом автолиза.

Таким образом, можно считать, что при опадении листьев под влиянием этилена происходят такие же изменения, как и в случае осеннего листопада. В том и другом случае опадению листьев предшествует усиление процессов распада и накопление свободного биоса; из листовых пластинок биос оттекает в листовые черешки и, повидимому, вызывает в них деление клеток, из которых возникают отделяющие слои.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Вернер А. Р. и Клинг Е. Г. Труды комиссии по ирригации. Вып. 3, стр. 127—140, 1934. — [2] Гаврилов К. И. ДАН СССР, том XXII, № 6, стр. 368—372, 1939. — [3] Гаврилов К. И. ДАН СССР, том XXIII, № 7, стр. 724—727, 1939-а. — [4] Имс А. Дж. и Л. Г. Мак Даниэльс. Введение в анатомию растений. Перевод

с английского В. А. Рихтер под редакцией А. А. Рихтер. ОГИЗ, Сельхозгиз М.—Л. 1939.—[5] Ракитин Ю. В. и Ярковая Л. М. ДАН СССР, т. XXII, № 8, стр. 529—539, 1939.—[6] Сухоруков К., Клинг Е. и Клячко Д ДАН СССР, том I, № 7—8, стр. 521—531, 1939.—[7] Холодный, Н. Г. Фитогормоны. Изд. Академии Наук УССР, Киев, стр. 1—277. 1939.—[7a] Ярковая Л. М. Количественное изменение ростовых веществ „В" (биос) при яровизации клубней картофеля. Сборн. научн. работ комсомольцев-биологов АН СССР. Изд. АН СССР, М.—Л. стр. 63—65, 1940.—[7б]. Ярковая Л. М. Изменение в содержании ростовых веществ при нарушении периода покоя. ДАН СССР, т. XXIII, № 1, стр. 89—92. 1939.—[8] Dagys I. Protoplasma, 26, 20, 1936.—[9] Dagys I. Protoplasma, 28, 205—229, 1937.—[10] Dagys I. Protoplasma, 91, 524—534, 1938.—[11] Dagys I. Protoplasma, 24, 14—91, 1939.—[12] Gautheret R. I. Revue Science, № 20, 1938.—[13] Thimann K. V. a. I. Bonner. Physiol. Rev., 18, 4, 1938.—[14] White Philip R. Plant Physiol., 9, 585, 1939.—[15] White Philip R. A. Handbook of Plant Tissue Culture. Pensylvania. 1—277, 1943.

Институт физиологии растений
им. К. А. Тимирязева АН СССР,
Москва.

J. V. Raquitine

LA CHUTE DES FEUILLES SOUS L'INFLUENCE DE L'ÉTHYLENE EN RAPPORT AVEC LA DISTRIBUTION DES PHYTOGORMONES DU GROUPE BIOS

Résumé

L'auteur vient à la conclusion que les mêmes changement se passent pendant la chute des feuilles due à l'éthylène que pendant la chute automnale. La chute des feuilles est précédée dans les deux cas d'un accroissement du procès de la désagrégation et de l'accumulation du bios libre. Il s'écoule de la feuille dans le pétiole et c'est lui que provoque, á ce qu'il paraît, une division des cellules du pétiole. La formation d'une couche de tissu séparateure résulte de ce procès.

В. Н. Васильев

НЕСКОЛЬКО СЛОВ ПО ПОВОДУ ГЕНЕТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ *POLYGONUM MARIAE* V. VASSIL. ИЗ СЕКЦИИ *KOMAROVIELLA* V. VASSIL.

С 1 рисунком

(Получено 24 V 1945)

В № 5—6 «Ботанического журнала» СССР за 1939 г. мною был описан своеобразный вид рода *Polygonum*, обитающий в водоемах на плавающих подушках *Drepanocladus exannulatus* (Gümb.) Moenkem. Чечевицеобразные плодики этого растения снабжены большей частью четырьмя упругими якоревидными придатками, при помощи которых они удерживаются на поверхности моховой подушки и здесь же на следующий год прорастают. Своеобразная экология и резкие черты морфологической обособленности дали основание выделить этот вид в самостоятельную секцию, названную мною в честь В. Л. Комарова — *Komaroviella*. Уменьшительная форма названия этой монотипной секции отражает миниатюрные размеры единственного (пока?) в этой секции вида. При установлении генетических связей новой секции я указал как на ближайшую секцию *Persicaria* Meisn. и в ней на *P. foliosum* var. *aquaticum*, как на ближайший вид. Просматривая дальневосточный материал, относящийся к секции *Persicaria*, мне удалось установить наличие жилок якоревидной формы у *P. nodosum* Pers. (рис. 1), с которым *P. Mariae* V. Vassil. имеет и некоторые другие черты сходства: чечевицеобразные плодики около 2 мм дл. (рис. 1 *c*) с вдавлениями с обеих сторон, розовые или розоватые доли околоцветника в числе 4 и 6 тычинок у каждого. В то же время у *P. foliosum* H. Lindb. var. *aquaticum* Kom. жилки иной формы, плодики яйцевидные, тычинок 5. Поэтому более близким к *P. Mariae* следует признать *P. nodosum* Pers., а не *P. foliosum* H. Lindb. Кстати необходимо отметить наличие плавающей в озерах формы *P. nodosum* Pers. var. *natans* Schröter, коренная переработка которой или близкой к ней формы могла привести в условиях и в области, подвергшейся оледенению, к выработке *P. Mariae*. Якоревидной

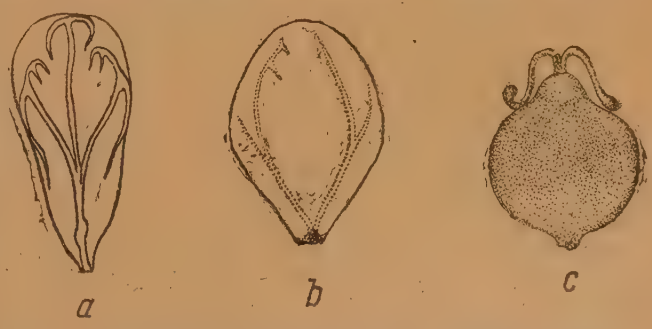


Рис. 1. *Polygonum nodosum* Pers. *a* — Листочек околоцветника, охватывающий плодик сбоку, с 3 резко выступающими якоревидными жилками. *b* — Листочек околоцветника, прилегающий к плодику с широкой стороны, с 2 слабо выступающими жилками. *c* — Плодик. Все три рисунка ув. в 10 раз.

формы жилки листочков околоцветника имеются еще у некоторых видов ряда *Persicariiformes* Kom. (Фл. СССР, т. V): *P. scabrum* Moench., *P. linicola* Sutul. и *P. persicaria* L. Впрочем, вполне четко этот признак выражен лишь у *P. scabrum,* менее у *P. linicola* и еще слабее у *P. persicaria.* Все же родственные связи, повидимому, следует устанавливать не с этими видами, а с *P. nodosum,* так как у *P. scabrum* доли околоцветника, ветви соцветия, цветоножки усеяны желтыми железками, околоцветник чаще зеленоватый, у *P. linicola* Sutul. околоцветник розовый, железки отсутствуют, но плод яйцевидный и 5 тычинок; у *P. persicaria* тычинок 6, цв. розовые, железки отсутствуют, но очень слабо выражена якоревидная форма жилок или жилки иной формы.

Может быть было бы целесообразно из ряда *Persicariiformes* Kom. выделить особый цикл *Ancoriformes* V. Vassil. (nervi foliorum perianthii ancoriformibus), включив в него виды с якоревидными жилками околоцветника, а этот цикл разбить на ряды: 1) *Scabrae* V. Vassil. perianthiis, pedunculis et inflorescentiis glandulosis. Сюда должен отойти *P. scabrum* Moench. с обширным ареалом, охватывающим в основном всю Голарктику; 2) *Nodosae* V. Vassil. perianthiis, pedunculis et inflorescentiis glabris. Сюда отойдет *P. nodosum* Pers. с евразиатским ареалом, не заходящим в высокие широты (тундра, лесотундра и север лесной зоны), а также *P. linicola* Sutul., замещающий *P. nodosum* Pers. в северных районах. Тогда к ряду *Persicariiformes* Kom. из горцев флоры Советского Союза будет относиться лишь *P. persicaria* со слабо выраженной или совсем невыраженной якоревидной формой жилок околоцветника. Ареал этого вида охватывает умеренные и субтропические широты Евразии.

Предлагаемая система этой группы, как наиболее отвечающая основной идее «рядов» В. Л. Комарова, представляется нам более естественной.

Описанный нами вид (1939), повидимому, является резко обособившейся формой какого-то древнего вида, близкого к ряду *Nodosae* V. Vassil. Географическая изоляция, особенности физико-географических условий содействовали ее закреплению. В современных условиях новый вид имеет характер реликта, приуроченного к узко специфическим условиям, встречающимся, повидимому, весьма редко.

V. N. Vassiliev

QUELQUES MOTS À PROPOS DES LIENS GÉNÉTIQUES DE *POLYGONUM MARIAE* V. VASSIL. DE LA SECTION *KOMAROVIELLA* V. VASSIL.

Résumé

L'auteur répare dans cette note une faute qu'il a laissé faire en publiant la diagnose d'une nouvelle espèce de *Polygonum — P. Mariae* V. Vassil. (Journal Botanique № 5—6, 1939).

En définissant la place de la nouvelle espèce dans le système *Polygonum* l'auteur trouva une parenté proche entre cette espèce et celle de *Polygonum foliosum* var. *aquaticum* de la section *Persicaria.*

Les recherches récentes établissent une parenté plus proche de la nouvelle espèce avec *Polygonum nodosum,* dont la nervure des lobes du périanthe a une forme d'ancre pareille à celle de *P. Mariae,* tandis que la forme des nervures du périanthe de *Polygonum foliosum* est tout autre.

Р. Л. Перлова

МОРФОЛОГИЯ ПЛОДА КАК СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРИЗНАК КЛУБНЕНОСНЫХ ВИДОВ РОДА *SOLANUM* L. СЕКЦИИ *TUBERARIUM* BITT.

С 3 таблицами рисунков

(Получено 20 IX 1945)

Известный солянолог Биттер в свое время обращал внимание на морфологию плода видов рода *Solanum* L. как на систематический признак. Биттер (Bitter [1]) выделяет даже серию *Conicibaccata* среди клубненосных видов подсекции *Hyperbasarthrum* секции *Tuberarium*, а Юзепчук и Букасов [10] — группу *Oxycarpa* с характерными узкояйцевидными или коническими ягодами с заостренной верхушкой.

Морфология ягод является также и отличительным признаком отдельных видов р. *Solanum* и их разновидностей. Биттер [1] в диагнозы некоторых описанных им видов включает признаки плода: форму, размер. Юзепчук [11], перечисляя морфологические признаки, играющие роль при различении видов картофеля, указывает и на форму плода. Автор в диагнозах двух близких видов группы *Acaulia* отмечает различие их и по форме ягод: у *S. punae* Juz. ягоды шаровидные, фиолетовые, у *S. depexum* Juz. ягоды овальные с заостренной верхушкой. Букасов [3] совместно с Лехновичем по форме ягод выделяют следующие разновидности у полиморфного культурного картофеля *S. andigenum* Juz. et Buk.: v. *ovatobaccatum* Buk. et Lech. — с овальными ягодами, f. *globosum* Buk. et Lech. — с шаровидными ягодами, v. *longibaccatum* Buk. et Lech. — с удлиненно-овальными, очень длинными ягодами. Букасовым также описана v. *longibaccatum* Buk. у мексиканского дикого картофеля *S. demissum* Lindl. Среди чилийского *S. tuberosum* L. выделена v. *multibaccatum* Buk. et Lech. с многочисленными ягодами, чем данная разновидность отличается от других чилийских картофелей.

Нами (Перлова [4]) установлены некоторые систематические признаки семян различных видов картофеля.

Букасов [2] в своей более ранней работе включает признаки плода — форму, окраску, размер и бороздчатость ягоды, число, окраску и размер семян — в таблицу сортоотличительных признаков картофеля.

Следовательно, морфология ягод признана авторитетными специалистами клубненосных видов р. *Solanum*, Биттером, Букасовым, Юзепчуком, одним из хороших отличительных признаков в систематике картофеля и используется даже для выделения таксономических единиц как форма, разновидность, группа. Но тем не менее ни упомянутые авторы, ни последующие не пользуются широко признаками плода в диагнозах описываемых ими видов или сортов. В большинстве

случаев ограничиваются лишь указаниями на наличие или отсутствие ягодообразования у данного вида или сорта. Это объясняется в основном тем, что большинство южноамериканских видов картофеля и селекционных сортов европейского *S. tuberosum* L. стерильны в равнинных условиях, и лишь немногие из них образуют ягоды.

Открытие самофертильности у многих южноамериканских видов картофеля в условиях западного Памира при выращивании их близ гор. Хорога в Памирском ботаническом саду на высоте 2320 м дало возможность описать у различных видов морфологию ягод, ранее никем не описанных (Перлова [9]).

С 1940 г. рядом с материнскими растениями оригинальных видов выращивалась на Памире клубневая репродукция сеянцев этих видов. Это дало возможность проследить степень изменчивости морфологических признаков ягод в половом потомстве большинства исследованных видов и установить, какие из этих признаков более константны и, следовательно, более пригодны для использования их в систематике картофеля.

Описание ягод проводилось во время разгара плодоношения и в конце его, т. е. тогда, когда у каждого из исследованных видов было достаточное количество ягод, закончивших рост, так как некоторые признаки, как окраска, размер, а часто и форма, меняются с возрастом ягоды.

Форма ягоды картофеля складывается из следующих элементов: общей конфигурации, степени выпуклости поверхности ягоды, тупо- или островершинности. Наиболее характерны конфигурации круга или овала. У многих видов, как *S. dolichostigma* Juz. et Buk., *S. Schickii* Juz. et Buk., *S. gibberulosum* Juz. et Buk., ягоды сильно выпуклые, что при округлой конфигурации и туповершинности придает им шаровидную форму. У *S. Commersonii* Dun., *S. rionegrinum* Buk. ягоды, наоборот, плоские. Наиболее часты ягоды с заостренно-удлиненной или тупоокруглой вершиной; в первом случае при резком сужении от основания к вершине, как у *S. canarense* Buk., ягоды принимают удлиненно-грушевидную или сердцевидную форму, а при постепенном сужении, как у *S. Kesselbrennerii* Buk. и *S. Cieçae* Buk. — коническую форму. Во втором случае при постепенном сужении и плоской форме ягоды трапециевидные, как у *S. Boergeri* Buk.

Хорошим отличительным признаком является бороздчатость ягоды. Бороздка может быть глубокой или мелкой, иногда она проходит вдоль всей ягоды от основания до вершины, как у *S. rionegrinum* Buk., или доходит до середины, а иногда расположена только у основания ягоды. Часто бороздка едва заметна и обнаруживается только наощупь, у многих видов она отсутствует. Характерен также и блеск ягоды, так, например, у *S. Boergeri* ягоды очень блестящие, а у *S. Horovitzii* Buk., *S. Commersonii* Dun., наоборот, матовые.

Окраска ягод различается по цвету, интенсивности и рисунку. Наблюдалась зеленая, белесая, кремовая, розоватая (при созревании), красно-фиолетовая, сине-фиолетовая окраска. В соответствии с распространением антоциана различаем следующие типы окраски: сплошная — если ягода сплошь вся окрашена, пятнистая или мраморовидная — когда антоциан проявляется только пятнами на зеленом фоне ягоды, и полосчатая, когда на ягоде имеются только окрашенные полосы, как например, у *S. Jamesii* Torr. У некоторых видов, как *S. Schickii* Juz et Buk., *S. aracc-papa* Juz., зеленые ягоды покрыты большим количеством белых точечек, разбросанных по всей поверхности ягоды.

По размеру различаем ягоды мелкие до 1.5 см длины, как у *S. Commersonii* Dun., *S. Jamesii* Torr., *S. Vallis Mexici* Juz., круп-

ные — до 2 см, как *S. Abbottianum* Juz., *S. phureja* Juz. et Buk. и др., и очень крупные, больше 2 см длины, как у *S. Kesselbrennerii* Buk., *S. canarense* Buk., *S. dolichostigma* Juz. et Buk. и др.

Ягоды могут быть многосемянными, малосемянными, с единичными семенами или бессемянными, что легко обнаружить при продольном разрезе ягоды скальпелем или перочинным ножом. Если ягода многосемянна, то при разрезе легко заметить выполненные семена, расположенные на поверхности разреза и мякоти обоих гнезд ягоды. При малосемянности ягоды семена расположены в глубине мякоти, и при разрезе наблюдаются отдельные семена, а часто их можно обнаружить только после того, если осторожно пинцетом снять верхнюю пленку мякоти, а в некоторых случаях они обнаруживаются лишь при растирании ягоды. В случае бессемянности или с единичными семенами, как у *S. Commersonii* Dun., *S. Vallis Mexici* Juz. при разрезе наблюдаем полые гнезда с почти полным отсутствием мякоти.

Кроме указанных выше морфологических отличий самой ягоды, добавочным признаком может служить и морфология семян. Для более быстрого определения можно рекомендовать следующие признаки семян: окраска — бурая или светложелтая, размер — мелкие — до 1.5 мм, крупные — до 2 мм и очень крупные длиннее 2 мм; форма — удлиненно-овальная, широко-овальная, с тупым носиком или с острым носиком. Но для определения и этих признаков нужны семена, извлеченные из зрелых ягод и хорошо просушенные.

Морфология плода изучена у 42 видов картофеля, являющихся представителями 7 систематических групп: *Pinnatisecta* Juz. et Buk., *Commersoniana* Buk., *Longipedicellata* Buk., *Aracciana* Buk., *Andigena* Juz., *Trigonohypsa* Buk. и *Eutuberosa* Juz.

Группа **Pinnatisecta (Rydb.) Buk.**

S. Jamesii Torr. Ягоды образуются рано и много, в ранней стадии развития эллипсоидно-шаровидные, с тупой округлой вершиной, белесые, блестящие, бороздка отсутствует. У закончивших рост ягод исчезает блеск, ягоды становятся матовыми, более темными, появляется полосчатая окраска, т. е. характерные для данного вида сине-фиолетовые полоски у основания ягоды, которые доходят до середины ее. У некоторых ягод появляются еще фиолетовые точечки на вершине, меняется также и форма до округлой (рис. 1). Ягоды мелкие, самые крупные были 1.3 см. длины. При разрезе ягоды можно наблюдать достаточное количество белых семян, но при более тщательном исследовании обнаружено, что эти семена пустые, хрупкие, щуплые и невсхожие. В 1940 г. из 8360 семян, извлеченных из 800 ягод, только 18 оказались сравнительно крупными и хорошо выполненными. Семена до 2 мм длины, широко-овальные, слегка бобовидные, бурые.

Группа **Commersoniana Buk.**

S. Commersonii Dun. Образование ягод раннее, но не обильное. Ягоды удлиненно-овальные, с заостренной верхушкой, плоские, матовые темнозеленые, гладкие без бороздки, мелкие — до 1.6 см (рис. 2). Ягоды слабо прикреплены к цветоножке и легко опадают, даже при слабом прикосновении. При разрезе отдельные ягоды выполненные и содержат до 20—25 семян, но в большинстве случаев ягоды полые, семена щуплые и очень мало хорошо выполненных. Последние удлиненно-овальной формы, плоские с тупым слабо выраженным носиком, бурые, крупные — до 2.0 мм.

1. S. Jamesii Torr. — *2. S. Commersonii* Dun. — *3. S. rionegrinum* Buk. — *4. S. gibberulosum* Juz. et Buk. — *5. S. Boergeri* Buk. — *6. S. Schickii* Juz. et Buk. — *7. S. dolichostigma* Juz. et Buk. — *8. S. Horovitzii* Buk. — *9. S. Vallis Mexici* Juz. — триплоид. — *10.* Гексаплоидная раса *S. Vallis Mexici* Juz. — *11. S. ajuscoense* v. *candelarianum* Buk. — *12. S. Macolae* Buk.

S. rionegrinum Buk. Вследствие поздней всхожести клубней, ягодообразование наблюдалось в сентябре. Ягоды узко-яйцевидные, туповершинные, плоские, темнозеленые, матовые с глубокой продольной бороздкой, которая проходит вдоль всей ягоды от основания к вершине. В отличие от предыдущего вида, ягоды не опадают и с трудом отрываются от цветоножки. Самая крупная ягода достигала — 1.8 см длины (рис. 3).

S. gibberulosum Juz. et Buk. Ягодообразование раннее и обильное. Ягоды шаровидно-овальные, выпуклые, гладкие, блестящие, зеленые, очень крупные до 2.6 см (рис. 4), легко осыпаются, многосемянные. Семена очень крупные, 2.5 мм длины, удлиненно-овальные, с широким основанием, с острым коротким носиком, желтые.

У сеянцев *S. gibberulosum* иногда наблюдались следующие отклонения по морфологии ягод от материнских растений: появление фиолетовых полос у основания отдельных ягод некоторых сеянцев или появление белых точек, которые разбросаны по всей ягоде с более густым расположением их на вершине, более светлая окраска, менее блестящие, скорее матовые; у двух сеянцев отмечен слабо сетчатый рисунок от сочетания темнозеленой и светлозеленой окраски, что можно заметить при внимательном рассматривании. Эти, хотя и незначительные, отклонения от основных признаков вида являются результатом гетерозиготности *S. gibberulosum,* которая отмечена нами ранее (Перлова [8]).

S. Boergeri Buk. Ягодообразование обильное. Ягоды сплюснутые, плоско-выпуклые с мелкой бороздкой вдоль всей ягоды, трапециевидные, яркозеленые с очень редкими белыми точечками у основания, с очень сильным блеском, наиболее блестящие из всех исследованных видов, очень крупные 2—2.3 см (рис. 5). Семян много, но не крупные, скорее мелкие, редко до 1.8 мм, чаще размер их от 1.0 до 1.5 мм, овальные с очень коротким носиком.

S. Schickii Juz. et Buk. Ягодообразование раннее. Ягоды округло-шаровидные со слабо выраженной бороздкой, которая обнаруживается наощупь и доходит до $^1/_3$ ягоды, светлозеленые, густо покрыты белыми точечками, крупные — до 1.7—2 см, многосемянные (рис. 6). Семена удлиненно-узко-овальные с длинным, острым носиком, светложелтые.

S. dolichostigma Juz. et Buk. (*S. Emmeae* Juz. et Buk). Ягодообразование раннее и очень обильное. Ягоды очень крупные до 2.5 см, шаровидные, темнозеленые, блестящие, гладкие. Бороздка отсутствует или слабо выражена, у очень крупных ягод она более заметна и доходит до $^2/_3$ ягоды (рис. 7). Легко отделяются от цветоножки, даже при слабом прикосновении. Многосемянные. Семена с широким основанием, коротко-островершинные, с едва заметным носиком, крупные 1.8—2.0 мм. У сеянцев сохранились все описанные признаки ягод, только у одного сеянца наблюдалась слегка овальная форма и более светлые ягоды, и у более крупных ягод двух сеянцев отмечена слабая сплюснутость.

S. Horovitzii Buk. Ягодообразование раннее, часто обильное. Ягоды овально-шаровидные с заостренным носиком, зеленые, гладкие, матовые, бороздка отсутствует. На более крупных ягодах в нижней трети больше точек (рис. 8). Ягоды в отличие от предыдущего вида не осыпаются и с трудом отрываются от цветоножки. Размер ягоды 1.6—1.8 см. Многосемянные. Семена удлиненно-овальные, с коротким острым носиком, крупные 1.8—2.1 мм.

Сопоставляя все данные по морфологии ягод 7 видов группы *Commersoniana,* отмечаем следующие отличительные признаки: *S. Commersonii* характеризуется мелкими, удлиненно-овальными, с заостренной верхушкой, плоскими темнозелеными, матовыми ягодами с еди-

ничными бурыми плоскими семенами; *S. gibberulosum* отличается, наоборот, крупными, шаровидно-овальными сильно-выпуклыми, блестящими, многосемянными ягодами и очень крупными семенами; у *S. Boergeri* — крупные, трапециевидные, сильно блестящие, бороздчатые, многосемянные ягоды, семена мелкие, желтые.

Легко отличимы между собой по морфологии ягод и систематически близкие виды. Так, например, *S. rionegrinum* Buk. отличается от *S. Commersonii* Dun. sens. str. (оба эти вида Букасов относит к коллективному виду *S. Commersonii* sp. coll.) глубокой бороздкой и туповершинностью. Виды, относящиеся к *S. Parodii* sp. coll., как *S. Schickii, S. dolichostigma,* различаются следующими признаками: у обоих видов ягоды шаровидные, но у *S. Schickii* ягоды зеленые с обилием белых точечек, семена узко-овальные с длинным острым носиком, а у *S. dolichostigma* ягоды гладкие без точечек, блестящие, семена с широким основанием и с очень коротким едва заметным носиком. Близкий вид *S. Horovitzii* отличается от последних двух видов овально-шаровидными ягодами, часто с заостренной верхушкой. Семена удлиненно-овальные с коротким, острым носиком. Кроме того, отмечаем также и сходство систематически близких видов; так, у *S. Commersonii* и *S. rionegrinum* ягоды мелкие, плоские, удлиненные, темнозеленые, матовые. Виды, относящиеся к *S. Parodii* sp. coll., характеризуются крупными, шаровидными, сильно выпуклыми и многосемянными ягодами.

Группа Longipedicellata Buk.

S. Vallis Mexici Juz. в равнинных условиях отличается стерильностью, а на Памире у данного вида наблюдалось позднее ягодообразование. Получено большое количество ягод, но эти ягоды очень медленно развивались и поэтому к уборке были мелкими, 0.7—0.8 см. Ягоды зеленые с густым налетом белых точечек, округлой, слегка трапециевидной формы с широким основанием, с узкой бороздкой, слабо приплюснутые (рис. 9). При разрезе ягоды полые, иногда у основания ягоды можно обнаружить единичные семена.

Из семян данного вида, собранных в 1937 г. на Памире, были получены в отличие от триплоидного материнского растения ($2n = 36$) — гексаплоидные сеянцы ($2n = 70—73$), которые выделены в гексаплоидную расу *S. Vallis Mexici* (Перлова [5]). В 1940 г. на Памире высаживались клубни и этой цитологической расы, которая отличалась от триплоидного *S. Vallis Mexici* более быстрым развитием ягод, размером до 1.0—1.2 см, хотя они начали завязываться на 18 дней позже, чем ягоды у триплоида. Ягоды светлозеленые, с голубоватым оттенком, более округлой формы и узкой бороздкой, с отсутствием белых точечек (рис. 10). При разрезе — не полые, содержат семена. Характерна толстая оболочка ягод.

S. Antipoviczii Buk. Ягоды округло-шаровидные, слегка трапециевидные, гладкие без белых точечек, у основания фиолетовая сеточка, глубокая бороздка, которая доходит до половины ягоды, легко опадают, многосемянные, мелкие — 0.7—0.9 мм, повидимому, потому что ягодообразование у *S. Antipoviczii* было позднее. Семена овальные, с тупым носиком.

S. ajuscoense v. *candelarianum* Buk. Ягоды светлозеленые, округло-шаровидные с характерной зеленой сетчатой поверхностью, многосемянные. Бороздка обнаруживается наощупь у основания ягоды (рис. 11). Семена удлиненно-овальные.

Таким образом, и в пределах систематической группы *Longipedicellata* виды также хорошо различаются между собой по морфологии

ягод. У триплоидного *S. Vallis Mexici* ягоды мелкие, усеянные белыми точечками, полые, бессемянные или с единичными семенами, у гексаплоидной расы этого же вида ягоды светлозеленые с голубоватым оттенком, без точечек, не полые, малосемянные. Близкие тетраплоидные виды (2n = 48) *S. Antipoviczii* и *S. ajuscoense,* которые, по Букасову, относятся к *S. Antipoviczii* sp. coll., различаются следующими признаками: у *S. Antipoviczii* ягоды с глубокой бороздкой и фиолетовой сеточкой у основания ее, а у *S. ajuscoense* ягоды с характерной зеленой сетчатой поверхностью и с неясно выраженной бороздкой. Сходство обоих видов заключается в форме и многосемянности ягод.

Группа Aracciana Buk.

S. Macolae Buk. Ягодообразование раннее, очень обильное. Ягоды шаровидные, широкие, шире длины (2.0 × 2.2 см), крупные, темно-зеленые, у некоторых появляются фиолетовые пятна, очень слабо приплюснутые, бороздка отсутствует (рис. 12), многосемянные. Семена — удлиненно-овальные, часто с загнутым носиком, иногда наблюдается очень резкое сужение к острому носику. У данного вида форма семян вообще сильно вариирует и трудно установить наиболее характерный вариант ее. Размер их до 2.0 мм.

У сеянцев *S. Macolae* мы не наблюдали вариирования по форме ягод, отмечаем только более обильное ягодообразование и более многочисленные семена в ягоде (до 300 семян).

S. aracc-papa Juz. Исследованы две ботанические формы.

f. *dolichokabucon.* Ягодообразование позднее, ягоды мелкие до 1 см; зеленые, шаровидные, матовые, фиолетовая окраска у основания ягоды, слабо-бороздчатые, малосемянные (рис. 13). Семена бобовидно загнутые, чем отличаются от семян вышеописанных видов. Размер их 1.5—1.8 мм.

f. *altiarticulatum.* Ягоды резко отличаются от предыдущей формы зеленой окраской и белыми точечками. Форма — шаровидная (рис. 14). Не осыпаются, малосемянные. Семена также бобовидной формы.

Кроме этих разновидностей, были исследованы два сеянца *S. aracc-papa,* один из которых в условиях Ленинграда отличался повышенной фертильностью, а другой, наоборот, стерильностью, что дало нам основание считать *S. aracc-papa* гетерозиготным видом, особенно по признаку фертильности (Перлова [8]). Первый сеянец на Памире также образовал большое количество ягод. Ягоды крупные до 2 см, светлозеленые с большим количеством белых точечек, шаровидные, многосемянные (рис. 15). Семена удлиненно-овальные с длинным изогнутым носиком. Второй сеянец отличался малым количеством ягод, более поздним ягодообразованием. Ягоды мелкие, до 1.2 см, несколько овальной формы, белые точечки в основном сосредоточены в средней части ягоды, малосемянные. Семена крупные до 2 мм, с загнутым носиком.

S. catarthrum Juz. Ягодообразование обильное и раннее. Ягоды овально-шаровидные, туповершинные с очень редкими белыми точечками у основания (рис. 16). Семена узко-овальные с длинным слабозагнутым, почти прямым носиком, крупные до 2.1 мм.

Сеянцы данного вида также отличались ранним и обильным ягодообразованием. Ягоды светлозеленые без белых точечек, некоторые из них слабо окрашены антоцианом (рис. 17). В данном случае отличие сеянца от материнского растения незначительно.

S. Abbottianum Juz. Ягодообразование раннее, хорошее. Ягоды светлозеленые с отсутствием антоциановой окраски, слабо блестящие,

13. S. aracc-papa f. *dolichobabucon.* — *14. S. aracc-papa* f. *altiarticulatum.* — *15.* Сеянец *S. aracc-papa* Juz. — *16. S. catarthrum* Juz. — *17.* Сеянец. *S. catarthrum* Juz. — *18. S. Abbottianum* Juz. — *19. S. phureja* f. *typicum* Juz. et Buk. — *20. S. phureja* f. *rubescens* Juz. et Buk. — *21. S goniocalyx* Juz. et Buk. — *22. S. canarense* Buk. — *23.* Сеянец. *S. canarense* Buk. — *24. S. Cieçae* Buk.

округло-шаровидные, слабо бороздчатые, причем эта бороздка расположена в средней части ягоды (рис. 18). Многосемянные. Семена широко-овальные, с тупым носиком, крупные до 2.1 мм.

Общим по морфологии ягод всех исследованных видов группы *Aracciana* является шаровидная форма. Резко отличны *S. Macolae* с широкими темнозелеными ягодами, *S. Abbottianum* со светлозелеными бороздчатыми ягодами, *S. catarthrum* овально-шаровидной формой ягод. *S. aracc-papa,* будучи полиморфным видом, отличается вариированием некоторых признаков, как размер ягод, отсутствие или наличие точечной окраски, но у всех форм — малосемянные ягоды, за исключением особо фертильного сеянца. Характерны для всех форм *S. aracc-papa* бобовидные семена.

Группа Andigena Juz.

S. phureja Juz. et Buk. — полиморфный вид. У одних форм ягоды овальные, как у f. *typicum* (рис. 19), f. *flaviarticulatum,* f. *albescens,* а у других — округло-шаровидные, но с суженной тупой верхушкой, как у f. *rubescens* (рис. 20) и f. *coloratum.* У всех форм ягоды крупные (2 см) и многосемянные, но эти формы не отличаются обильным ягодообразованием. Вариирует окраска ягод: у f. *typicum* мраморовидная красно-фиолетовая, у *flaviarticulatum* желто-зеленая, у f. *rubescens* — ягоды зеленые с небольшими фиолетовыми пятнами, у f. *coloratum* ягоды зеленые с редкими фиолетовыми полосками. По семенам обнаружены следующие отличия: у f. *typicum* семена овальные, иногда со слегка загнутым носиком, у *flaviarticulatum* узко-овальные с острым носиком, у f. *albescens* широко-овальные с тупым носиком, у f. *coloratum* широко-овальные с острым носиком.

S. goniocalyx Juz. et Buk. Ягоды светлозеленые овальные, туповершинные, с темнозеленой сеточкой на поверхности, при созревании становятся желтовато-кремовыми, крупные, 2 см (рис. 21). Семена удлиненно-овальные с острым носиком, желтые.

S. cañarense Buk. Ягодообразование обильное, и ягоды очень крупные, до 2.3 см, удлиненно-грушевидные или конические с заостренной верхушкой (рис. 22). Бороздка обнаруживается только наощупь, у основания красно-фиолетовые пятна. При созревании ягоды становятся желтовато-розоватыми. Многосемянные. Семена желтые, удлиненно-овальные с острым носиком.

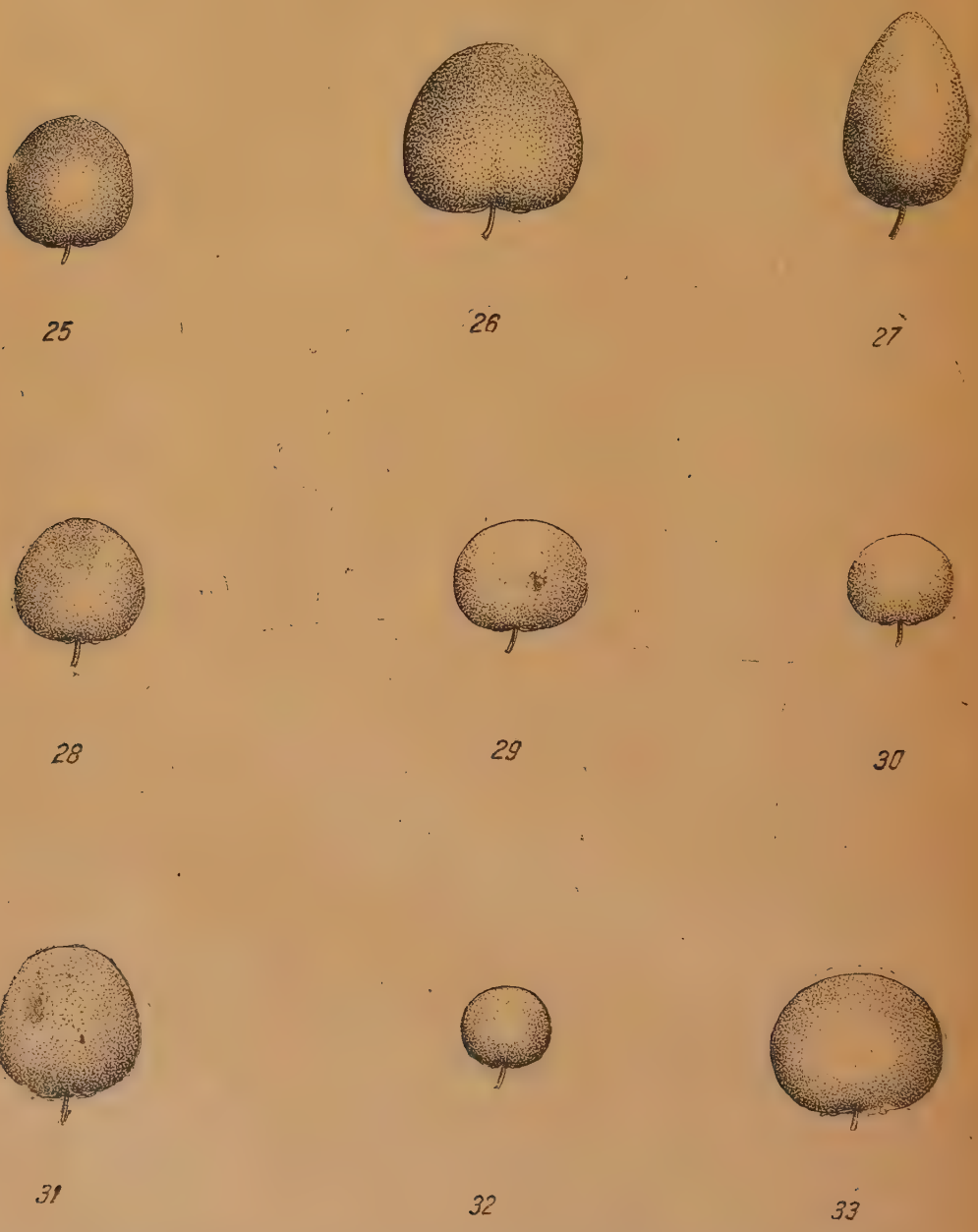
У сеянцев *S. cañarense* наблюдалось вариирование размера ягоды от 2 до 3 см, у некоторых сеянцев ягоды были тупо-округло-вершинные, у многих широко-сердцевидной формы (рис. 23), у ягод двух сеянцев наблюдалась ясно выраженная бороздчатость, кроме того вариирует интенсивность окраски ягод.

S. Cieçae Buk. недавно описан Букасовым и еще не включен им в систему видов, но является несомненным представителем группы *Andigena* и, повидимому, близок к *S. goniocalyx* и *S. cañarense.* На Памире он образовал многосемянные ягоды, широко-конической формы с заостренной верхушкой, светлозеленые с редкими длинными фиолетовыми полосами, бороздка у самого основания, крупные, 2.1 см (рис. 24). Семена желтые, широко овальные с заостренным носиком до 2 мм. длины.

S. tenuifilamentum Juz. et Buk. Ягодообразование в сентябре, ягод мало, но многосемянные. Шаровидные, темнозеленые, часто со сплошной интенсивно фиолетовой окраской, крупные 1.8 см (рис. 25). Семена желтые, очень крупные (до 2.2 мм), широкоовальные с тупым, но удлиненным носиком.

Из семян данного триплоидного вида *S. tenuifilamentum* получена тетраплоидная раса (2n = 48—50) (Перлова [7]), клубни которой вы-

ТАБЛИЦА III



25. S. tenui filamentum Juz. et Buk. — *26. S. Rybinii* Juz. et Buk. — *27. S. Kesselbrennerii* Buk. — *28. S. curtilobum* Juz. et Buk. — *29. S. maglia* Schlechtd. триплоид. — *30.* Диплоидная раса *S. maglia* Schlechtd. — *31. S. Molinae* Juz. — *32. S. leptostigma* Juz. — *33. S. tuberosum* сорт Edelgard.

ращивались с 1940 г. на Памире. Все эти сеянцы отличались более ранним и более обильным ягодообразованием, ягоды были крупнее, до 2.5 см и более, округлой формы.

S. Rybinii Juz. et Buk. Ягодообразование в сентябре, но хорошее, ягод много и крупные до 2.2 см. Округлые яблоковидные с характерной выпуклостью и углубленной бороздкой у основания, и слегка

сплюснутые к верхушке (рис. 26), фиолетовая мраморовидная окраска, многосемянные. Семена овальные с заостренным носиком, желтые.

S. Kesselbrenneri Buk. Ягодообразование в начале сентября, обильное. Ягоды очень крупные до 2.6 см, характерной удлиненно-конической формы с заостренной верхушкой, чем хорошо отличается от других описанных нами видов, зеленые с фиолетово-мраморовидной окраской, без бороздки (рис. 27). Многосемянные. Семена светложелтые, крупные до 2.1 мм, овальные с тупым носиком.

S. andigenum Juz. et Buk. — полиморфный вид. Нами описаны ягоды двух разновидностей: v. *hederiforme* Buk. et Lech. и v. *lilacinoflorum* Buk. et Lech., которые отличаются обильными ягодообразованием и очень крупными ягодами. Ягоды этих разновидностей широко яблоковидной формы с широким основанием и суженной, но тупо-округлой верхушкой. Темнозеленые с фиолетовой окраской. Многосемянные.

У *S. andigenum*, как чрезвычайно полиморфного вида, сильно варируют морфологические признаки ягод, на что указывает и упомянутое выше выделение разновидностей по форме ягод: v. *ovatobaccatum*, v. *longibaccatum* и f. *globosum*.

В пределах систематической группы *Andigena* выделяем по форме ягод среди исследованных нами видов три категории: 1) с коническими ягодами: *S. cañarense*, *S. Cieçae* и *S. Kesselbrenneri*, *S. andigenum* v. *longibaccatum*, 2) с шаровидными ягодами: *S. tenuifilamentum*, *S. Rybinii*, *S. phureja* f. *rubescens*, *S. phureja* f. *coloratum*, *S. andigenum* v. *hederiforme*, *S. andigenum* v. *lilacinoflorum*, *S. andigenum* f. *globosum*, 3) с овальными ягодами: *S. goniocalyx*, *S. phureja* v. *typicum*, *S. phureja* f. *flaviarticulatum*, *S. phureja* f. *albescens*, *S. andigenum* v. *ovatobaccatum*.

В пределах каждой категории виды также легко отличаются; так, среди видов с коническими ягодами резко отличен *S. Kesselbrenneri* — узко-удлиненно-конической формой, у *S. Cieçae*, наоборот, широко-конические ягоды, а у *S. cañarense* — конические — узко-грушевидные; *S. tenuifilamentum* с шаровидными ягодами легко отличить от *S. Rybinii*, так как для последнего вида характерна яблоковидная форма с выпуклостями у основания по обеим сторонам бороздки, а у *S. tenuifilamentum* ягоды ровные, без выпуклостей и без бороздки. *S. goniocalyx* отличается от форм *S. phureja* овальными ягодами, зеленой сетчатой поверхностью, которая отсутствует у *S. phureja*, кроме того, последние отличаются еще характерной фиолетовой окраской, особенно *S. phureja* v. *typicum*.

Группа **Trigonohypsa Juz.**

S. curtilobum Juz. et Buk. Позднее, но обильное ягодообразование. Ягоды округло-шаровидные светлозеленые с фиолетовой пятнистостью, без бороздки (рис. 28). Многосемянные. Семена очень крупные, до 2.3 мм, широко-овальные с тупым или заостренным, но очень коротким носиком.

Группа **Eutuberosa Juz.**

S. maglia Schlechtd. Ягодообразование в сентябре. Ягоды светлозеленые, широко-шаровидной формы — вишни, шире длины (1.5 × × 1.8 см), слабо-блестящие (рис. 29), малосемянные, с единичными семенами или бессемянные. Из 257 ягод, собранных в 1940 г.,—182 были бессемянные или со щуплыми семенами, остальные содержали по

1—8 выполненных семян.[1] Семена бурые, блестящие, овальные с заостренным носиком и широким основанием, крупные до 2.1 мм.

Из семян триплоидного *S. maglia* получены диплоидные (2n = = 24—26) растения (Перлова [6]), которые выращивались с 1940 г. на Памире. Ягодообразование у диплоидной расы *S. maglia* раннее и сравнительно обильное. Форма ягод такая же, как у триплоида, вишневидная, но ягоды более мелкие (рис. 30). Самые крупные были 1.2 см длины и 1.4 см ширины, также светлозеленые, у отдельных ягод иногда появляется слабая фиолетовая окраска. В отличие от материнского триплоидного растения, ягоды диплоидной расы многосемянные, по 60—70 хорошо выполненных семян, но семена более мелкие, часто 1—1.2 мм, редко до 1.8—2 мм, светлобурые.

S. Molinae Juz. Ягодообразование в конце августа, обильное. Ягоды крупные и многосемянные, темнозеленые, шаровидные, постепенно сужаются к верхушке, легко опадают (рис. 31). Семена очень крупные до 2.3 см, овальные, светлокоричневые.

S. leptostigma Juz. Ягодообразование не обильное. Ягоды шаровидные, несколько шире длины, зеленые без бороздки (рис. 32). Многосемянные, семена крупные до 2.1 мм, широко-овальные с тупым носиком.

S. tuberosum L. сорта Centifolia и Edelgard характеризуются широко-шаровидно-яблоковидными светлозелеными ягодами (рис. 33). Размер их 1.9 × 2.3 см. Многосемянные, семена светложелтые, широкоовальные с тупым носиком, крупные до 2.9 мм.

Следовательно, для исследованных видов группы *Tuberosa* характерна вишнеобразно-шаровидная форма и зеленая окраска ягод. Очень крупные ягоды у *S. tuberosum,* более мелкие у диплоидной расы *S. maglia*; у триплоидного *S. maglia* ягоды малосемянные или с единичными семенами, а часто бессемянные, у остальных видов — многосемянные ягоды. *S. Molinae* отличается характерной слабоовальной формой ягод.

Подведение итогов по описанию морфологии плода видов и разновидностей картофеля различных систематических групп довольно убедительно приводит нас к выводу, что морфология ягод является хорошим видовым систематическим признаком, который следует включить в определитель клубненосных видов рода *Solanum* L. секции *Tuberarium* Bitt.

Резюме

Автору данной статьи, работавшему в течение ряда лет на Памире, удалось установить, что стерильные в равнинных условиях виды картофеля становятся фертильными при выращивании их на Памире на высоте 2320 м н. ур. м., что дало возможность произвести описание морфологии ягод, ранее не описанных. В статье приводятся подробные описания ягод 42 видов и разновидностей картофеля различных систематических групп: *Pinnatisecta, Commersoniana, Longipedicellata, Aracciana, Trigonohypsa, Eutuberosa.* Сопоставляя данные этих описаний, автор приходит к выводу, что морфология ягод является хорошим отличительным признаком не только для видов, входящих в состав различных систематических групп, и видов в пределах одной группы, но также и для систематически более близких видов в пределах одного сборного вида, например, *S. Commersonii* sp. coll: *S. Commersonii* Dun. s. str. и *S. rionegrinum* Buk.; или виды в пределах *S. Parodii*

[1] За последующие годы (1941—1943) 70—80% ягод *S. maglia* содержали по 1—16 хорошо выполненных семян.

sp. coll.: *S. dolichostigma* Juz. et Buk., *S. Schickii* Juz. et Buk., *S. Horovitzii* Buk., легко отличающиеся по морфологии ягод и т. д. То же относится и к разновидностям полиморфных видов *S. phureja* Juz. et Buk., *S. aracc-papa* Buk. и др. Кроме того, отмечены различия по морфологии ягод между выделенными автором цитологическими расами и их исходными видами, так, например, триплоид *S. Vallis Mexici* Juz. легко отличается по ягодам от его гексаплоидной расы, триплоид *S. maglia* Schlechtd. — от его диплоидной расы.

На основании этих выводов автор считает морфологию ягод хорошим систематическим признаком и рекомендует включить их в определитель клубненосных видов рода *Solanum* L. секции *Tuberarium* Bitt.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Bitter G. Solana nova vel minus cognita I—XIII. Sonderabd. aus Fedde Repertorium, 1912—1913. — [2] Букасов С. М. Картофель. Тр. по прикл. бот. ген. и сел. т. XV, № 2, 1925. — [3] Букасов С. М. Картофели южной Америки и их селекционное использование, 1933. — [4] Перлова Р. Л. Морфология и систематика семян диких и культурных видов картофеля. Тр. по прикл. бот., генет. и сел. серия IV, 2, 1937. — [5] Перлова Р. Л. Получение автогексаплоидного *Solanum Vallis Mexici* Juz. путем выращивания его на Памире. ДАН, т. XXV, № 5, 1939. — [6] Перлова Р. Л. Спонтанное получение диплоидных растений у *Solanum maglia* Schlechtd. путем выращивания его на Памире. ДАН, т. XXVII, № 7, 1940-a. — [7] Перлова Р. Л. Получение тетраплоидных растений у триплоидных видов группы *Andigena* путем выращивания их на Памире. ДАН, т. XXVII, № 1, 1940-b. — [8] Перлова Р. Л. Половое потомство диплоидных видов картофеля. ДАН, т. XXIX, № 4, 1940-c. — [9] Перлова Р. Л. Поведение южно-американских видов картофеля в горных районах Памира. Вестн. Соц. Раст., № 4, 1940-d. — [10] Юзепчук С. В. и Букасов С. М. К вопросу о происхождении картофеля. Тр. Всес. съезда по генетике, т. III, 1930. — [11] Юзепчук С. В. Новые виды рода *Solanum* из группы *Tuberarium* Dun. Изв. Акад. Наук СССР, № 2, 1937.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР
Москва

R. L. Perlova

MORPHOLOGY OF THE BERRIES AS A TAXONOMIC CHARACTER OF TUBER-BEARING SPECIES OF *SOLANUM* L. (SECTION *TUBERARIUM* BITT.)

Summary

The writer, having for a number of years carried on experimental work with potatoes in the Pamirs, has established that potato species that are sterile under lowland conditions become fertile when grown in the Pamirs (at an altitude of 2,320 meters); this has made it possible to describe the morphology of the berries of many forms, for which this was impossible before. In the present article detailed descriptions are given of the berries of 42 species and varieties of potatoes belonging to different taxonomic groups: *Pinnatisecta, Commersoniana, Longipedicellata, Aracciana, Trigonohypsa, Eutuberosa.* Comparing the data of these descriptions, the writer has concluded that the morphology of the berries constitutes a good diagnostic character not only for species belonging to different taxonomic groups but also for those belonging to the same group or even to the same collective species, e. g.: *S. Commersonii* Dun. and *S. rionegrinum* Buk., belonging to *S. Commersonii* sp. coll.; *S. dolichostigma* Juz. et Buk., *S. Schickii* Juz. et Buk., and *S. Horovitzii* Buk., belonging to *S. Parodii* sp. coll. These species may be readily distinguished from one another by the morphology of their berries. The same holds true as regard the botanical varieties of the polymorphic species

S. phureja Juz. et Buk., *S. aracc-papa*, etc. Moreover, differences have been established in the morphology of the berries as between cytological races and the initial species from which they were derived. For instance, the triploid *S. Vallis Mexici* Juz. may be easily distinguished by its berries from the hexaploid race of the same species, and the triploid *S. maglia* Schlechd. from its diploid race.

On the basis of these conclusions the writer considers that the morphology of the berries is a good diagnostic character and recommends that it be included in keys to the tuber-bearing species of *Solanum* L., section *Tuberarium* Bitt.

И. Д. Богдановская-Гиенэф

О НЕКОТОРЫХ ОСНОВНЫХ ВОПРОСАХ БОЛОТОВЕДЕНИЯ

(Получено 28 XII 1944)

Интенсивное развитие промышленности и быстрое расширение площади культурных земель в послереволюционные годы не могли не оказать глубокого влияния на развитие науки в СССР. В частности, эти процессы значительно повысили интерес к болотам, составляющим огромный потенциальный кормовой фонд, между тем, как недра их таят в себе ценное топливо. Естественно, поэтому, что социалистическое преобразование народного хозяйства повлекло за собой быстрый рост болотоведения, ярким свидетельством которого является выход в свет за пятнадцатилетний период не менее шести сводок и учебников по болотам (Сукачев [12]; Герасимов [4]; Доктуровский [6]; Пичугин [10]; Тюремнов [13]; Кац [9]). Казалось бы, что при блестящих успехах, достигнутых в области изучения болот, самое понятие болота должно было уже вполне выкристаллизоваться. Однако, последняя сводка, учебное пособие для университетов проф. Московского Государственного университета Н. Я. Каца «Болота и торфяники», показывает, насколько мы еще далеки от ясности в этом коренном вопросе болотоведения: что такое болото?

Определение Каца, несмотря на свою пространность[1], не дает ясного представления о сущности болота. Единственное, что из него можно вывести, это то, что болото есть ландшафт («участок территории»), отличающийся, да и то не всегда («обычно») избыточным увлажнением. Характер почвенного покрова остается неопределенным. Растительность не обладает экологической специфичностью. Перечисление объектов, отнесенных автором к болотам, не вносит бо́льшей ясности в поставленный вопрос, а наоборот, порождает серьезные возражения.

Прежде всего, трудно или даже невозможно уловить разницу между «минеральными болотами пресноводного питания с торфом, мощностью в неосушенном состоянии менее 50 см или без торфа, с субстратом иного рода» и заболоченными землями «с маломощным слоем торфа (менее 50 см) или с субстратом иного рода (гумус, торфянисто-глеевые почвы и пр.)». Правда, определение заболоченных земель дополняется указанием на характер растительности, но этим не вскрывается различие между этими двумя группами болот, так как отсутствует характеристика растительного покрова минеральных болот.

[1] «Болото, это участок территории, обычно избыточно увлажненный пресной или соленой водой, стоящей над поверхностью почвы или ниже ее, застойной или более или менее проточной. Он может быть с торфом или без торфа. Растительность большей частью водо- или влаголюбивая, реже мезофильная, а иногда физически или физиологически ксерофитная».

К болотам Кац относит и «зарастающие водоемы», т. е. водоемы или части их «заселенные погруженной, плавающей или возвышающейся над поверхностью воды растительностью», независимо от характера отложений. При таком определении всякий водоем, будь это озеро, река, плавни и т. п., в котором появились макрофиты — уже болото. Вряд ли можно согласиться с таким утверждением. Присутствие макрофитов не есть еще признак заболоченности, ибо далеко не всегда их появление и развитие означает начало образования болота. Правда, зарастание часто представляет предварительную стадию образования болот, но в ряде случаев процесс протекает в ином направлении. Так, например, зарастание пойменных озер в долинах рек с мощным половодьем и сильным аллювиальным процессом не оканчивается возникновением торфяника. Промывание озер полыми водами и отложение аллювия препятствует образованию сапропеля и торфа. Озерная котловина постепенно наполняется минеральным наносом с небольшой примесью органического вещества. Водная растительность сменяется иногда кустарником, чаще мезогидрофильным лугом, который в дальнейшем претерпевает изменения, свойственные пойменным лугам этого типа. В плавнях большинства наших южных рек зарастание отдельных рукавов в силу тех же причин не дает начала болотам. Обширные тростниковые заросли дельт этих рек не превращаются в торфяники. Но, если так, зачем применять термин «заболачивание»?

Таким образом, присутствие в водоеме погруженных мхов и высших макрофитов далеко не всегда является признаком начавшегося заторфования. Озерки среди торфяников служат тому прекрасным примером: одновременно происходят два процесса противоположных по своему направлению: с одной стороны, накопление растительных остатков, нередко сопровождающееся отложением сапропеля; с другой, — постепенное повышение уровня воды вследствие вертикального нарастания торфяных берегов. Если интенсивность второго процесса больше, чем первого, то, несмотря на присутствие макрофитной растительности, озеро не только не заболачивается, но становится более глубоким, а макрофиты, вместо того, чтобы утверждать свое господство и завоевать себе новые пространства, постепенно исчезают. Хорошо известно, что большинство дистрофных озер совершенно лишено водной растительности. Таким образом, возможность заболачивания водоема зависит не только от наличия макрофитов, но также от гидрологических факторов: промываемости, соотношения между притоком и стоком воды и т. п., из чего вытекает, что присутствие мхов и высших растений не дает еще права причислить водоем к заболоченным водам.

Приходится еще более решительно возражать против отнесения солончаков к болотам. Солончаки имеют только одну общую черту с болотами: избыточное увлажнение, да и то оно у них нередко носит периодический характер. Наличие одного общего признака явно недостаточно для объединения столь разных ландшафтов.[1] Солончаки, развивающиеся преимущественно в другой климатической зоне, чем болота, являются до некоторой степени их аналогом, но не больше. Флора и растительность этих разных биотопов генетически не связаны и, несмотря на существование некоторых переходных форм, преимущественно солончаковатых осок, глубоко различаются по своей экологии. Почвообразовательный процесс также различен. Засоленные болота, хотя и могут быть связаны переходами с солончаками, все же принци-

[1] Против этого объединения высказывается и Берг [2] в реферате книги Каца.

циально отличаются от них. Глубоко неправильное причисление солончаков к болотам возможно лишь потому, что Кац игнорирует один из существенных признаков болот, а именно, образование торфа и не придает достаточного значения характеру растительного покрова.

По нашему мнению, болото представляет группу взаимосвязанных биогеоценозов, характеризующихся избыточным увлажнением, специфической влаголюбивой растительностью и торфообразованием. Наше понимание болота, таким образом, близко к пониманию Аболина [1].

Взаимная связь биогеоценозов заключается в сопряженности их увлажнения. Сопряженность же является следствием движения воды внутри болота и по его поверхности.

Мы не считаем нужным оговорить, как это делает Цинзерлинг [15], допустимую мощность слоя воды, которым может быть покрыта поверхность болота (по этому автору, 20 см), так как эта мощность находится в зависимости от характера растительности и образующегося отложения. Так, на тропических и субтропических болотах, покрытых болотно-лесной растительностью с высокой степенью приспособления к специфическим условиям существования, глубина воды на поверхности торфа нередко в течение многих месяцев — не менее 60—100 см [Кирней (Kearney [23]); Пенфаунд и Гол (Penfound a. Hall [32])]. Наоборот, в аапа, комплексных болотах северной части зоны хвойных лесов, уже при глубине воды в 30—40 см отсутствует болотная растительность и прекращается торфообразование, в результате чего целые участки болот превращаются в мелководные озера с торфяным дном.

С нашей точки зрения, заболачивание водоемов начинается тогда, когда водная растительность сменяется болотной, а сапропель — торфом. Глубина воды на этом переломном этапе в лесной зоне умеренного пояса обычно не превышает 50 см.

Таким образом, предельная глубина воды на поверхности болота не может быть формально определена; она вариирует в зависимости от биологических свойств растений и возможности торфообразования. Эта глубина поэтому различна в различных географических зонах.

Повидимому, почти нет разногласий по поводу вопроса, какое увлажнение считать избыточным. Избыточным является то увлажнение, которое обусловливает особое направление почвенных процессов, приводящее вследствие недостатка аэрации к образованию торфа. Этот характер почвенных процессов, в котором ярко выражается своеобразие условий среды, свойственных болотам, чрезвычайно важен и имеет почти общепризнанное значение как в СССР, так и за рубежом. Вебер в Германии, Шрейбер в Австрии, Пост и другие скандинавские болотоведы считают наличие торфа наиболее существенным признаком болот. У нас только Флеров [14] и Кац стоят на другой точке зрения и допускают, что могут быть болота без торфа. С другой стороны, Сочава (Soczava [35]) высказал мнение, что торфообразование свойственно и тундрам, где оно происходит под влиянием низкой температуры, которая задерживает разложение растительных остатков. Однако, большинство тундроведов (Городков [5]) придерживается мнения, что и в тундре торф образуется только при избыточном увлажнении. Особенность этого процесса на значительных пространствах тундровой зоны, и в первую очередь, в ее восточной части, заключается в другом, а именно: образование торфа постоянно прерывается разрушительными процессами, вызванными климатическими факторами. В итоге многие заболоченные тундры при ныне существующих климатических условиях не в состоянии превратиться в торфяники.

Более спорным является вопрос о специфичности болотной флоры и растительности. Неясность в значительной мере происходит от того,

что даже в пределах Голарктики нет единого типа болотной растительности, а также еще и от того, что растительность болот связана рядом переходов с другими типами.

Рассмотрим основные группы этой растительности.

1. Леса голарктических болот представляют наименее специфичную часть болотной растительности, ибо они не обладают тем флористическим, биологическим и экологическим своеобразием, которое свойственно современным тропическим и субтропическим болотным лесам, и которое, повидимому, было характерно, хотя быть может в меньшей степени, также и для третичных болотных лесов. Слабая специфичность лесов Голарктики, произрастающих на торфе, выражается прежде всего в том, что они образованы теми же древесными породами, что и леса на минеральных почвах. Если в северной Америке один вид лиственницы (*Larix laricina*) и черная ель (*Picea mariana*) приурочены главным образом к болотам, то в Евразии нет ни одной древесной породы, которая росла бы преимущественно на болотах. Наиболее гидрофильны, и следовательно, наиболее «болотны» ольха черная, ольха бородатая и ольха японская (*Alnus glutinosa, A. barbata, A. japonica*), но и то они часто образуют насаждения на влажных минеральных почвах. Только среди кустарников имеются действительно болотные виды: ерник кустарниковый (*Betula fruticosa*), береза приземистая (*Betula humilis*),[1] ива пепельная (*Salix cinerea*), ива розмаринолистная (*Salix rosmarinifolia*) и др.

Более того, эдификаторы лесов явно угнетены в болотных условиях: укорачивается продолжительность их жизни, уменьшается высота и диаметр стволов, изреживается древостой вследствие нарушения баланса между смертностью и возобновлением. Зато нижние ярусы находятся в гораздо большем флористическом и экологическом соответствии со спецификой среды. Уже в подлеске главную роль играют гидрофильные кустарники. В нижних же ярусах явно господствуют влаголюбивые растения: травяные гелофиты или мхи, которые, образуя сплошной покров, становятся разрушителями лесных фитоценозов. В результате, при нормальном ходе болотообразовательного процесса, лес превращается в кустарник или же в редколесные травяные или моховые фитоценозы. Таким образом, на болотах лес, как ценотический тип, вырождается и переходит в другие типы растительности.

Из наших болотных лесов наиболее специфичны черноольшатники, об устойчивости и длительности существования которых зачастую свидетельствует значительная мощность толщи ольхового торфа.

Следует еще иметь в виду, что в Голарктике большинство лесов на торфе приурочено к наименее «болотным» условиям, т. е. к участкам с наименее или непостоянно избыточным увлажнением и с медленным нарастанием торфа. Как будто противоречит этому высказыванию обильное увлажнение, свойственное ольшатникам и многим сограм. Но эти леса имеют комплексный характер: микрорельеф сильно расчленен отчасти благодаря образованию повышений в местах произрастания деревьев, отчасти вследствие размывания низин временными ручьями. Повышения микрорельефа дают приют типично лесным растениям. Во всех этих случаях сочетаются лесные и болотные синузии, объединенные общим эдификатором. Расширение низин за счет бугров приводит к переходу в комплекс ассоциаций редколесно-болотного типа.

---

[1] Впрочем, одна разновидность этого вида, *Betula humilis* var. *cretacea*, растет на мелу.

Зарастание лесом какого-нибудь участка болота может происходить и на поздней стадии его развития; оно в таком случае указывает на сильное замедление или даже полное прекращение торфообразования, связанное с уменьшением влаги. Последнее в зоне неустойчивого увлажнения начинается вскоре после перерастания поверхностью торфяника уровня грунтовых вод, поступающих из минеральных берегов. В лесной зоне на глубоких верховых болотах отдельные участки с хорошим стоком также зарастают сосновым лесом почти без сфагнов. В этих случаях леса обеднены болотными элементами и гораздо более устойчивы, чем заболачивающиеся леса ранних стадий развития торфяников. Покрываясь такими лесами, болота, как таковые, перестают существовать.

2. Гораздо более специфична, чем лесная — болотно-травяная растительность, так как ее эдификаторы и доминанты растут преимущественно или почти исключительно на болотах. Общей чертой этих видов является их гидрофильность. Правда, Варминг (Warming [36]), под влиянием Шимпера, а позже Варминг и Гребнер (Warming und Graebner [37]), Клементс (Clements [20]) и большинство советских геоботаников относят многие болотные растения и в том числе, часть болотно-травяных растений, к ксерофитам: оксилофиты Варминга, оксифиты Клементса.[1] Однако исследования последнего двадцатипятилетия изменили наши представления о сущности ксерофитизма и, если полностью не опровергли, то во всяком случае, очень сильно поколебали увлекательную гипотезу Шимпера о физиологической сухости. В настоящее время трудно согласиться с представлением о ксерофитизме болотно-травяных оксилофитов. Прежде всего, наличие ксероморфных признаков не служит еще доказательством действительного ксерофитизма растений ими обладающих, тем более, что очень спорно истинное значение части этих признаков (Василевская [3]), как например, мелкоклеточность эпидермиса, большое количество устьиц, наличие толстой кутикулы, сокращение листовой поверхности и т. п. Большое количество устьиц, находящееся в тесной онтогенетической связи с мелкоклеточностью кожицы, важно для болотных растений тем, что, обеспечивая хорошее проветривание ассимилирующих органов, способствует снабжению корней воздухом. По мнению Пристлея (Priestley [34]; Ли и Пристлей (Lee and Priestley [24]), формирование толстой кутикулы связано с усиленным образованием жиров в корнях болотных растений, которое, в свою очередь, составляет одну из особенностей метаболизма корней, функционирующих в бедной кислородом среде. Уменьшение листовых пластинок, придающее болотно-травяным оксилофитам ксероморфный облик, уменьшение, доходящее у иных видов до полной редукции, возникает, как показали опыты Мотеса (Mothes [27]), Марталера (Marthaler [26]) и Нильсена (Nielsen [28]), в результате задержки процессов роста под влиянием недостатка азота.

С другой стороны, обычно выставляемые причины физиологической сухости торфяного субстрата в значительной мере основаны на недоразумениях. Такими причинами чаще всего считают низкие температуры торфа и связывание воды гуминовыми веществами. Но опыты Фирбаса (Firbas [21]) доказали, что низкие температуры торфа не задерживают всасывания воды корнями болотных растений. Однако, вполне возможно, что наиболее рано развивающиеся болотные травы

[1] Различие в названиях связано с тем, что Варминг склонен видеть причину физиологической сухости торфяного субстрата в его кислотности, между тем, как Клементс считает, что недоступность воды обусловливается недостатком кислорода.

как пушица и пухонос дернистый испытывают весной некоторый недостаток воды, так как они трогаются в рост в то время, как торф еще совершенно мерзлый.[1] Ясно, что недостаток воды на ранней стадии развития побегов должен оказать особенно сильное влияние на их структуру. Тем не менее, трудно в данном случае говорить о физиологической сухости торфа, обусловленной холодом. Вода недоступна лишь потому, что она находится в твердом состоянии.

Что касается связывания воды гуминовыми и вообще коллоидальными веществами (Максимов [11]), то надо отметить, что на сфагновых болотах, где главным образом распространены оксилофиты, неразложившиеся верхние слои, в которых коренятся эти растения, почти или вовсе не содержат гумуса и очень богаты свободной водой. Следовательно, и эта причина физиологической сухости отпадает. Нет надобности здесь разбирать другие высказанные гипотезы.

Не физиологическая сухость, а физиологическая бедность, которую особенно подчеркивает Гребнер (Graebner [22]), характерна для торфяных почв. Действительно, евтрофные[2] условия на болотах почти не встречаются, ибо, как известно, с одной стороны, отсутствуют нитраты, с другой, многие из необходимых растениям элементов встречаются в виде малодоступных им сложных соединений. Болотные растения, как и водные, должны были приспособиться к аммонийному питанию. Кроме того, как показали исследования И. Е. Знаменского (неопубликованная работа [8]), правда, касающиеся кустарничков, биохимические процессы у болотных растений приняли своеобразный характер; в частности, у них ослаблен белковый обмен. Знаменский считает, что в основе ксероморфизма этих растений лежит именно это биохимическое своеобразие. Еще раньше ряд авторов [Нильсон (Nillson [29]); Фирбас [21]; Мотес [27]; Нильсен [28]; отчасти Марталер [26]] — указывали на связь ксероморфных признаков «оксилофитов» с бедностью их минерального, и особенно азотного питания. Таким образом, ксероморфные черты строения части болотных растений являются следствием их физиологического приспособления к химическим особенностям субстрата. Получается некоторая конвергенция морфолого-анатомических признаков, выработавшихся под влиянием разных факторов в одном случае — дефицита воды, в другом — скудости азотно-минерального питания. Возможно, кроме того, что немаловажную, но пока недостаточно выясненную роль играют, влияя на проницаемость плазмы, в одних случаях кислотность торфа, в других (на болотах, которые Зеров [7] называет алькалитрофными), богатство его ионами кальция.

Отвергая гипотезу о физиологической сухости болотных местообитаний, мы тем самым признаем гидрофильность травяно-болотной растительности и можем ее целиком отнести к гелофитам. В эту группу Варминг [36], Варминг и Гребнер [37] так же, как и Клементс [20], объединяют болотные гидрофильно-травяные растения вместе с воздушноводными растениями водоемов. Обе группы действительно близки и связаны рядом видов, произрастающих как на болотах, так и в водоемах (тростник, хвощ топяной, вахта и др.). Однако, несмотря на общие черты в облике и строении болотных и водных воздушноводных гидрофитов, существуют между ними и различия: пер-

[1] Нам приходилось неоднократно видеть повреждение и отмирание кончиков корней пушицы дернистой в мерзлом торфе, что вызывается, повидимому, врастанием в твердый ледяной субстрат.

[2] Наиболее евтрофные условия мы встречаем в черноольшатниках, отчасти благодаря тому, что эта порода селится лишь на минерально богатом субстрате, отчасти благодаря ее способности связывать азот из воздуха.

вые, как правило, отличаются от вторых менее крупными размерами; листовая поверхность у болотных однодольных более узка; часто менее развиты аэренхима и система межклетников и воздушных полостей. Эти морфологические различия являются внешним выражением довольно глубоких физиологических различий между растениями обеих групп. Они дают основание разделить травяные воздушноводные гидрофиты на две группы: прогелофиты и евгелофиты.

Первую группу составляют воздушноводные обитатели водоемов, как камыш озерный, виды рогоза и ежеголовника, манник водный, сусак и др. Они заслуживают название прогелофитов, потому что часто выступают в роли предшественников евгелофитов. Прогелофиты не являются торфообразователями, но остатки некоторых из них принимают участие в образовании торфянистых сапропелей.[1]

Евгелофиты растут почти исключительно на болотах; часть из них изредка встречается в биологически равноценных или близких местообитаниях, например, на постоянно влажном песке или на сапропеле, но в общем, они приурочены главным образом к торфяному субстрату. К евгелофитам относятся многие осоки, как *Carex lasiocarpa, C. limosa, C. irrigua, C. rariflora, C. Meyeriana, C. diandra, C. paradoxa* и т. п., некоторые виды пушицы (*Eriophorum angustifolium, Er. latifolium* и др.), пухоносы (*Trichophorum caespitosum, Tr. alpinum*), сабельник, белокрыльник, вахта.

Водноболотные виды образуют третью группу, группу амфигелофитов, произрастающих как в водоемах, так и на болотах. Это обычно виды с широкой экологической амплитудой: тростник, хвощ топяной, осока водная и т. п.

Различие в экологических ареалах про- и евгелофитов тесно связано с эколого-физиологическими различиями, существующими между растениями этих двух групп. Широко распространено мнение, нашедшее отражение в эколого-ценотических рядах и также в некоторых классификациях советских геоботаников, что растения, которые мы называем евгелофитами, менее требовательны к содержанию кислорода в почве, чем прогелофиты. Однако, илы, не только органические, но и минеральные, так же, как и другие подводные грунты, отличаются высокой степенью анаэробности, о которой можно судить по содержанию в них уже на глубине нескольких сантиметров закисных солей железа, по отсутствию нитратов и по образованию в них метана и сероводорода. Изучение окислительно-восстановительного потенциала [Мисра (Misra [25]), и особенно Пирсол (Pearsall [31])] подтверждает, что на глубине 10 см в покрытых водой илах происходят резко выраженные восстановительные процессы. Органическое вещество разлагается почти с самой поверхности по анаэробному типу, без образования гумуса.[2] Наоборот, во многих торфах на той же глубине в 10 см идут окислительные процессы. Сам по себе, факт гумусообразования в верхнем горизонте торфяников достаточно убедительно доказывает хотя бы периодический доступ в него воздуха. Пирсол [31] приходит к выводу, что от разницы в окислительно-восстановительных потенциалах у илов и большей части торфов[3] зависит более вы-

[1] В одном случае даже обнаружена С. Н. Тюремновым придонная прослойка 10—15 см мощности рогозового торфа.

[2] По этому же типу совершается разложение растительных остатков в торфе, откладывающемся в обильно и постоянно обводненных частях болот. Еще Пост и Гранлунд [33] указали на два типа разложения торфов.

[3] По этому автору, при E_5 (т. е. при потенциале, приведенном к pH = 5) ниже 320—350 преобладают восстановительные процессы; более высокий E_5 указывает на преобладание окислительных процессов.

сокая кислотность последних по сравнению с илами. Именно окислительные процессы, по мнению этого автора, вызывают понижение pH.[1] Разница в строении про- и евгелофитов говорит также в пользу лучшего проникновения воздуха в торфы, чем в илах: более сильное развитие аэренхимы у прогелофитов находится в соответствии с полной анаэробностью субстрата, в котором развиваются их корни. Таким образом, экологическое различие между про- и евгелофитами отнюдь не заключается в большей выносливости болотных травяных растений по отношению к анаэробным условиям; наоборот, многие из них в этом отношении явно уступают прогелофитам. Евгелофиты, кроме того, отличаются от большинства прогелофитов меньшей евтрофностью; даже наиболее требовательные из них являются в сущности гипоэвтрофными растениями, а некоторые — прямо олиготрофны. Наконец, значительная часть евгелофитов более оксифильна, чем прогелофиты, часто произрастающие при реакции среды близкой к нейтральной.

Кроме этих эколого-физиологических различий между растениями обеих групп имеется и другое, ценотического порядка. Прогелофиты ценотически более слабые растения, чем евгелофиты; это большей частью пионеры или же виды, образующие только простые группировки зарослевого типа. Они лишены способности быть членами более сложно построенных фитоценозов с интенсивными конкурентными отношениями между компонентами. Возможно, что ценотическая слабость прогелофитов зависит от того, что их относительно крупные, богатые воздушными полостями корневища, могут произрастать только в рыхлом, незадернованном субстрате.

Среди травяных евгелофитов выделяется немногочисленная группа травяных гелоолиготроффитов, для которой характерна способность мириться с очень бедным азотно-минеральным питанием. В связи с этой способностью находится малое накопление зольных элементов в растениях этой группы. Олиготрофность у них обычно сочетается с оксифильностью. К этой группе принадлежат *Eriophorum vaginatum, Trichophorum caespitosum, Scheuchzeria palustris,*[2] *Rhynchospora alba, Carex pauciflora* и др. Однодольные, входящие в ее состав, имеют общие внешние признаки: узость листовой пластинки, доходящей у иных видов до полной редукции, небольшая высота. Эти растения по облику имеют много общего с пустошными олиготрофными однодольными (*Nardus stricta, Deschampsia flexuosa, Sieglingia decumbens,* и др.). И те и другие могут быть отнесены к одной общей жизненной форме лептофитов. Но лептогелофиты и, вообще, гелоолиготроффиты отличаются от пустошных олиготроффитов экологически — своей гидрофильностью и значительной анаэробностью, анатомически — гораздо большим развитием аэренхимы.

Из сказанного ясно, что понятие гелоолиготроффитов только частично совпадает с понятием оксилофитов Варминга и оксифитов Клементса.

Гелофиты резко отграничены от луговых мезофитов. Способность к аммонийному питанию так же, как и морфологическая и физиологическая их приспособленность к избыточному увлажнению субстрата, ставят ясную грань между ними и луговыми мезофильными растениями, что, разумеется, не исключает возможности переходных между

---

[1] Остатки сфагнов представляют другой источник кислотности.

[2] Судя по распространению шейхцерии в торфяных залежах и в современном растительном покрове болот, в послеледниковое время совершилась эволюция этого вида в сторону олиготрофии.

ними форм (*Agrostis canina, Carex flava, Juncus filiformis* и др). Мы поэтому не можем согласиться со включением в класс формаций, правда, не настоящих, но торфянистых лугов, таких типично гелофитных фитоценозов, как крупноосочники с господством *Carex lasiocarpa* или *Carex omskiana* или фитоценозы с господством *Eriophorum angustifolium* (Шенников [16, 17]). Эти ассоциации, на наш взгляд, должны быть отнесены к болотно-травяной растительности, которая отличается от луговой не менее резко, чем степная.

3. Специфичность и гидрофильность моховой растительности болот не возбуждают сомнения; нет поэтому надобности на них долго останавливаться. Болотные мхи могут с полным правом рассматриваться как полуводные мхи, подобно тому, как гелофиты — воздушноводные растения. Правда, некоторые гипновые и сфагновые мхи произрастают также в затишных мелководных частях водоемов, но в этих условиях они большей частью являются пионерами заболачивания. С другой стороны, водные формы мезоолиготрофных и олиготрофных сфагнов и также некоторых гипновых мхов, являются производными болотных форм, и водные местообитания для них явно вторичны. От реофильной группы мхов болотная группа флористически хорошо отграничена. Менее четка граница с ключевой моховой растительностью.

В ценотическом отношении у болотных мхов имеется специфическая черта: они являются гораздо более сильными эдификаторами, чем остальные мхи в силу своей способности погребать нижние части высших растений и целиком образовать субстрат для последних.

Возникает, однако, вопрос: возможно ли считать определяющим признаком болотно-моховой растительности ее гидрофильность, если на сфагновых торфяниках сочетаются со сфагнами ксероморфные высшие растения, болотные кустарнички. На этот вопрос ответ может быть только положительным, так как даже в том случае, если эти растения действительно оказались бы ксерофильными, чего нет на самом деле, они играют в фитоценозах верховых болот весьма подчиненную роль: эдификаторами, и притом необычайно сильными, являются гидрофильные мхи. Экологическая сущность болотных кустарничков заключается в их олиготрофности, в большей или меньшей степени связанной с оксифильностью. С этой точки зрения, особое значение приобретает многолетность листьев, уменьшающая потребность в азотно-минеральном питании. Надо полагать, что именно указанные свойства вместе с некоторой анаэробностью и отсутствием конкуренции позволили болотным кустарничкам расселяться по сфагновым болотам и занять на них одно из главных мест среди цветковых растений. Насколько ксероморфное строение этих растений полезно им в настоящем, трудно сказать. Очень вероятно, что защитные приспособления от чрезмерной траты воды имеют значение зимой и ранней весной в начале оттаивания поверхности торфяника.[1]

Основные признаки, перечисленные в вышеприведенном определении, присущи растущим болотам и наиболее ярко выражены у торфя-

---

[1] Браун-Бланке (Braun-Blanquet [18]) считает ксероморфное строение болотных вересковых древним признаком, наследственно прочно закрепленным, но утратившим значение в обстановке четвертичных болот. Этот автор указывает, что кустарнички даже зимой не нуждаются в защите от высыхания, так как на болотах центральной Европы, большей частью расположенных в горах, они целиком покрыты снегом. Наши собственные наблюдения показывают, что на болотах Ленинградской и смежных областей ветки кустарничков сплошь и рядом возвышаются над снеговым покровом. То же бывает и на шведских торфяниках, судя по фотографиям болота Комоссе [Освальд (Osvald [30])].

ников зоны оптимального развития болот. В начальных стадиях заболачивания они еще полностью не выявляются: в растительном покрове продолжают играть роль неболотные виды; торфообразование только начинается; нередко избыточное увлажнение не столь устойчиво, как на торфяниках. С другой стороны, в процессе своего развития, болота под влиянием эндогенных и экзогенных факторов могут утратить некоторые из своих типичных признаков. Так, в тундровой зоне, на повышениях рельефа, отчасти под влиянием дренажа морозными трещинами, гидрофильные мхи уступают место плотной дерновине ксероморфных дикрановых мхов и кустистым лишайникам, которые, в свою очередь, сменяются накипными лишайниками. Одновременно со сменой гидрофильной растительности более ксерофильной прекращается торфообразование. В последней стадии начинается выветривание и выдувание ранее отложенного торфа. Но деградация болота, как типа ландшафта, совершается еще до начала разрушения самого торфяника.

В конце своей эволюции болота подвергаются деградации не только в тундровой, но также и в других зонах. Регресс проявляется различно при разных климатических условиях. Так, в океанических Норвегии и некоторых частях Швеции сфагны уступают место мху *Grimmia hypnoides*. В частях зоны хвойных лесов с умеренно приморским климатом, как Архангельская область, средняя Фенноскандия, восточная Прибалтика, Приильменская низменность, в последней стадии эволюции болот сфагны в значительной мере замещаются на повышениях микрорельефа ягелями, в понижениях — печеночными мхами; вместе с тем сильно замедляется нарастание торфа, и денудационные явления получают широкое распространение. В регрессивных комплексах угнетение и гибель основных торфообразователей вызваны не недостатком влаги, а, повидимому, чрезмерным азотно-минеральным обеднением субстрата. Вопреки мнению Бюлова (Bülow [19]), верховое болото изживает самое себя.

В Альпах деградация субальпийских болот, как следствие ухудшения климата и смещения растительных поясов, выражается в исчезновении сфагнов и замедлении или прекращении отложения торфа, но причина этих явлений здесь другая: эрозия торфяников, вызванная большим количеством осадков, приводит к некоторой самоосушке; лишенный сфагнового покрова торф зарастает олиготроффитами: пушицей дернистой, трихофором дернистым, белоусом.

В частях лесной зоны с влажным климатом, равно как в тундровой зоне и в субальпийском поясе гор средней Европы, конечная стадия эволюции болот характеризуется общей чертой: сильной олиготрофностью растительности.

В лесостепи и более континентальных областях лесной зоны низинные болота очень часто не вступают в верховную стадию, а зарастают мезофильным лесом, который не обладает специфическими болотными чертами, и который, повидимому, торфа почти или вовсе не откладывает. Предел развитию болота ставит недостаток влаги. Такое явление наблюдается, как у нас, например, на Южном Урале, так и в США [Уивер и Клементс (Weaver and Clements [38])].

Весьма возможно, что на островах Антарктики покрытие торфяников подушкообразными растениями также означает их деградацию. Подобное мнение высказывает и Бюлов [19].

Болото, как особый ландшафт, как группа взаимно связанных специфических биогеоценозов, рано или поздно перестает существовать: оно сменяется биогеоценозами другого типа, чаще олиготрофными пустошами, реже мезофильным лесом.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Аболин Р. И. К вопросу о классификации болот северо-западной области. Изд. Гос. Инст. с.-х. мелиорации, 1928. — [2] Берг Л. С. Новые руководства по болотоведению. Изв. Всесоюз. геогр. общ., т. [XXVI], вып. 1, 1944. — [3] Василевская В. К. О значении анатомических коэффициентов, как признак засухоустойчивости растений. Бот. журн. СССР, т. 23, № 4, 1938. — [4] Герасимов Д. А. Торф, его происхождение, залегание и распространение. 1932. — [5] Городков В. Н. Растительность тундровой зоны СССР, 1935. — [6] Доктуровский В. С. Торфяные болота 1932; 2-е доп. изд., 1935. — [7] Зеров Д. К. Болота УССР. Рослинність и стратиграфія. 1938. — [8] Знаменский И. Е. Физиологическая и биохимическая характеристика ксерофитов, 1940, Архив экологической лаборатории Бот. инст. АН. — [9] Кац Н. Я. Болота и торфяники. 1941. — [10] Пичугин А. В. Торфяные месторождения и их использование. ч. I, Болотоведение. 1937. — [11] Максимов Н. А. Краткий курс физиологии растений. 1941. — [12] Сукачев В. Н. Болота, их образование, развитие, свойства. 1923, 1926, 1932. — [13] Тюремнов С. Н. Торфяные месторождения. 1941. — [14] Флеров А. Ф. О русских болотах. Изв. научно-экспер. торф. инст., № 2, 1922. — [15] Цинзерлинг Ю. Д. Растительность болот. Растительность СССР, т. I. 1938. — [16] Шенников А. П. Луговая растительность СССР. Растительность СССР, т. I, 1938. — [17] Шенников А. П. Луговедение, 1941. — [18] Braun-Blanquet. J. *Ericaceae.* Hegi. Illustrierte Flora von Mittel-Europa, V Bd., T. 3, 1926. — [19] Bülow K. Handbuch der Moorgeologie. 1929. — [20] Clements F. E. Plant Indicators. Carnegie Inst. Wash., Publ. 290, 1920. — [21] Firbas F. Untersuchungen über den Wasserhaushalt der Hochmoorpflanzen. Jahrb. für Wiss. Bot., Bd. 74, H. 4 u. 5, 1931. — [22] Graebner P. Lehrb. d. allgemeinen Pflanzengeographie. 1910. — [23] Kearney Th. H. Report on a botanical Survey of the Dismal Swamp Region. Contrib. from the U. S. National Herbarium, vol. № 60. 1901. — [24] Lee B. and J. H. Priestley. The Structure, Occurence and Distribution of the Cuticle. Ann. of Bot., 1924. — [25] Misra K. D. Edaphic Factors in the Distribution of Aquatic Plants in the English Lakes. The Journ. of Ecol., vol. XXVI, № 2, 1938. — [26] Marthaler H. Die Stickstoffernährung der Hochmoorpflanzen. Jahrb. für Wiss. Bot., Bd. 88, 1939. — [27] Mothes K. Ernährung, Struktur und Transpiration. Biol. Centrbl, 5, 1932, 193. — [28] Nielsen E. Ueber die Bedeutung der sogenannten xeromorphen Struktur im Blattbau der Pflanzen auf nährstoffarmen Boden. Dansk. Bot. Ark., 10, 2, 1940. — [29] Nillson N. H. Einiges über die Biologie der Schwedischen Sumpfpflanzen. Bot. Centrbl. 78, 1898. — [30] Osvald H. Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växtsoc. Sällsk. Handl. I. Akad. Abhandl., 1923. — [31] Pearsall W. H. The Soil Complex in Relation to Plant Communities. I. Oxydation-Reduction Potentials in Soils. III. Moorlands and Bogs. The Journ. of Ecol., vol. XXVI, 1938. — [32] Penfound W. T. and T. F. Hall. A phytosociological Analysis of the Tupelo Gum. Forest near Hunstville, Alabama. Ecol., vol. 20, 1939. — [33] Post L. och E. Granlund. Södra Sveriges torvtillgänger. I. Sver. Geol. Unders. Årsbok 19 (1925), 1926. — [34] Priestley J. H. Ecology of Moorland Plants. Nature, 114, 1924. — [35] Soczava V. Das Anadyrgebiet. Ztschr. d. Ges. für Erdkunde zu Berlin. № 7/8, 1930. — [36] Warming E. Oecology of Plants. 1909. — [37] Warming E. and P. Graebner. Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. 1918. 1931. — [38] Weawer Y. E. and F. E. Clements. Plant Ecology, 1938.

Биологический институт
Ленинградского Государственного
Ордена Ленина университета

Y. Bogdanowskaya-Guihéneuf

SUR QUELQUES QUESTIONS FONDAMENTALES DE LA PALUDOLOGIE

Que faut-il comprendre sous le nom de marais? C'est là une question qui jusqu'à ce jour n'est pas encore pleinement résolue. D'après la définition du prof. N. J. Katz („Marais et tourbières. — 1941" — en russe) le seul caractère commun à tous les marais, y compris les tourbières, serait une humidité excessive, leur végétation étant écologiquement disparate et la formation de la tourbe n'ayant pas toujours lieu.

A notre avis, un marais doit être défini comme un groupe de biogéocoenoses (terme proposé par l'académicien W. Sukatschew) maintenues en étroite relation par la circulation de l'eau et caractérisées non seule-

ment par une humidité excessive, mais aussi par une végétation hydrophile et la formation de tourbe.

L'épaisseur maximale de la couche d'eau qui peut couvrir un marais dépend des propriétés biologiques des plantes et de la profondeur de l'eau à laquelle la déposition de la tourbe est encore possible. Elle varie d'une zone géographique à l'autre.

Le stade paludeén de l'atterrissement d'un lac ne commence que lorsque les plantes hélophiles succèdent aux espèces aquatiques et les dépôts tourbeux à la vase („sapropel"). L'envahissement d'un lac par la végétation aquatique et les grandes hélophytes n'entraîne pas nécessairement la formation d'une tourbière. Les combinaisons dynamiques sont plus variées et ne dépendent pas seulement de l'action de la végétation, mais aussi des variations saisonnales et séculaires du niveau des lacs, de la sédimentation alluviale, etc.

Dans la région boréale, c'est la végétation forestière des marais qui présente le caractère paludèen le moins prononcé, car il n'existe presque pas d'espèces forestières vraiment hélophiles: seules les espèces des strates inférieures appartiennent à la flore spécifique des marais. C'est pourquoi la végétation herbacée et surtout la végétation muscinale des marais sont beaucoup plus spécifiques que la forestière. Il conviendrait de distignuer les euhélophytes habitant les marais, des prohèlophytes, espèces des lacs et cours d'eau. Ces deux groupes diffèrent par leurs caractères morphologiques, écologiques et coenotiques. Les euhélophytes herbacées sont généralement moins biens adaptées à l'anaérobie du sol que les prohélophytes. La végétation muscinale des marais est la plus spécialisée. Elle se distingue nettement de la végétation muscinale réophile grâce à sa composition floristique et à son écologie qui sont très différentes. Ce sont les Mousses, toutes plus ou moins hydrophiles, que sont les espèces édificatrices des associations.

Les caractères spécifiques des marais sont le plus prononcés dans la région boréale. Néanmoins ils s'atténuent et même disparaissent lorsque les marais dégénèrent ayant atteint le terme de leur développement. La végétation hélophile est alors remplacée, suivant le caractère des tourbières et les conditions climatiques, par une forêt mésophile ou par des landes à Mousses, à Lichens, à Éricacées à Trichophorum — Nardus (Eriophorum). Dans tous les cas cesse la formation de la tourbe.

Institut biologique de l'Université de Léningrad. 1946.

РЕФЕРАТЫ

М. Г. Попов. Растительный покров Казахстана. Академия Наук СССР, Казахстанский филиал, Труды, вып. 18, Изд. АН СССР, М.—Л., 1940, [1] стр. 1—215, с 40 фиг.

Книга представляет интересное введение в изучение растительного покрова Казахской ССР и составлена из следующих разделов: 1. Введение, в котором автор дает интересный и правильный, с нашей точки зрения, критический анализ существующих сводок о растительности Казахстана и Средней Азии (работы А. Н. Седельникова, И. М. Крашенинникова, Е. П. Коровина) и излагает свои установки, принятые в настоящей работе. 2. Зональное распределение растительности; в этой главе автор на фоне зонального расчленения растительности Земного Шара характеризует растительные зоны Казахстана. 3. Степи и степная зона. 4. Пустыни и пустынная зона. 5. Речные долины, водная и болотная растительность. 6. Горная зона Казахстана. 7. Список родов высших растений флоры Казахстана.

В небольшой главе о «зональном распределении растительности» автор совершенно правильно трактует зональность на земном шаре как явление чисто солярное, термическое (тепловые зоны — тропическая, субтропическая, умеренно-холодная, полярная). Далее М. Г. Попов предлагает подразделение «умеренно-холодной зоны» (в пределах которой располагается большая часть Казахстана) на подзоны — лесную, степную и пустынную. Однако эти «подзоны» в отношении своей климатической обусловленности представляют явление не термическое, а гидротермическое, связанное с различной степенью континентальности климата в пределах одной и той же термической зоны. В связи с этим вызывает удивление трактовка М. Г. Поповым «степной подзоны», в пределы которой включаются также леса Дальнего Востока и Западной Европы. Таким образом, получается путаница между чисто термической трактовкой подзон и биогеографическими областями. В дальнейшем изложении автор говорит уже о «степной и пустынной зонах» (а не подзонах) и трактует их как биогеографические области.

М. Г. Попов высказывает такие соображения о травянистых фитоценозах в различных термических зонах: «травяные сообщества тропической зоны представлены саванной, полупустыней и пустыней; субтропические — полустепью (саванно-степью), полупустыней и пустыней; умеренно-холодной зоны — степью, полупустыней и пустыней; арктической зоны — лугами и тундрой» (стр. 9). Значительная часть этого утверждения не соответствует действительности и противоречит дальнейшим положениям самого же автора. Так, на стр. 55 он утверждает (и по отношению к Евразии совершенно правильно): «В пустынных сообществах исключительную роль играют полукустарники и мелкие кустарники в противоположность степи с ее травяной злаковой основой». В пустынях субтропической и тропической зон, как известно, нередко развиты фитоценозы с господством своеобразных часто древовидных суккулентов, которые к травянистым фитоценозам, конечно, отнести никак нельзя. Вообще в пустынях Земного Шара развиты различные типы растительности, но во всяком случае травянистые для них не характерны. То же можно сказать и о тундрах, в пределах которых также развиты различные типы растительности, с господством кустарников, мхов, лишайников и реже травянистых растений.

Автор совершенно правильно делит степную область на две провинции (кроме Монголии, стр. 11): «Западный понтический тип степи (Южная Украина и Северный Кавказ) и восточный скифский тип степи» (Казахстан). Первую провинцию Е. М. Лавренко назвал (1942) Понтической, а вторую — Казахстанской. Однако называть казахстанские степи скифскими неудобно, так как эпитет «скифский» (scythicus) ботаниками употреблялся до сих пор по отношению к южноукраинским растениям (например, *Genista scythica*, *Caragana scythica* и пр.).

[1] Книга эта фактически вышла в 1941 г.

Понимание М. Г. Поповым степи и пустыни Казахстана, как типов растительности, близко к трактовке авторов второго тома «Растительность СССР» (Е. М. Лавренко и А. В. Прозоровского). Однако имеются некоторые отличия, о чем сказано дальше. Также разделение равнинной части Казахстана на зоны, а отчасти (по отношению к степям) и на провинции, предлагаемые М. Г. Поповым, почти полностью совпадает с тем, которое дано на «Карте растительности СССР», составленной отделом геоботаники Ботанического института АН СССР и изданной в 1939 г. При этом необходимо отметить, что разработка указанных вопросов велась совершенно независимо М. Г. Поповым и коллективом отдела геоботаники БИН.

Так, М. Г. Попов следующим образом разграничивает фитоценозы степей и пустынь: «В пустынных сообществах исключительную роль играют полукустарники и мелкие кустарники в противоположность степи с ее травяной злаковой основой» (стр. 55). М. Г. Попов относит к степям растительные сообщества, «основной фон которых составляют дерновинные злаки», следовало бы сказать «ксерофильные дерновинные злаки», так как и многие луговые фитоценозы также состоят из дерновинных злаков (например *Deschampsia caespitosa, Nardus stricta* и пр.). Совершенно прав М. Г. Попов, возражая против включения в степной тип растительности так называемых «полынных степей» и вообще против широкого понимания степи И. М. Крашенинниковым, Е. П. Коровиным и другими авторами.

Однако в то же время М. Г. Попов слишком сужает понимание степи в отношении ее флористического состава. Он пишет, что в состав степей входят только «определенные виды рода ковыля и типчака».

Согласно М. Г. Попову, «степь свойственна исключительно северному полушарию и Старому Свету. В Северной Америке мы находим аналога степи — прерию, не тождественную, однако, степи ни по составу, ни по структуре» (стр. 13—14). Как известно, А. Н. Краснов в своей известной монографии «Травяные степи северного полушария» (1893) типологически сближал степи Евразии и прерии Северной Америки. Последние безусловно тождественны по структуре и ритмам развития со степями Старого Света. Эколого-биологические свойства эдификаторов степей Евразии и Северной Америки также чрезвычайно близки. Все основные зональные «подтипы» степей, выделяемые для территории СССР (луговые, разнотравно-дерновиннозлаковые, дерновиннозлаковые и прочие степи), находят себе близких аналогов в пределах Северной Америки. Родовой состав степей Евразии и прерий Северной Америки в целом также близок, но в флористическом составе эдификаторов действительно наблюдаются значительные различия, так как в прериях Северной Америки большую роль играют представители двух тропических родов — *Aristida* и *Andropogon,* отсутствующих в степях Евразии (первый) или играющих небольшую роль (второй), а также двух эндемичных для Северной и Центральной Америки родов — *Bouteloua* и *Buchloë*. Но в то же время в составе эдификаторов евразиатских степей и североамериканских прерий имеются и общие роды — *Stipa* и *Agropyrum* s. l. (*Elytrigia*) и т. д.

Недостаточно ясно отмечено М. Г. Поповым отличие степей от саванн тропической зоны и саваннообразных группировок субтропиков. «Вернейшим отличием степей от травяных сообществ субтропической зоны является резкий перерыв вегетации у последних» (стр. 14). Группировки, образованные пыреями, пушистоколосым и ползучим, и бородачом (встречающимся, между прочим, и в степях, но менее обильно, чем в «полустепи»), с большим количеством эфемеров и высокого разнотравья, характерные для предгорий юга Казахстана и Средней Азии, М. Г. Попов рассматривает как пример травяных сообществ субтропической зоны и называет их «полустепью»; «можно назвать их, пишет он, и «субтропической степью». Как теперь уже достаточно хорошо известно, в вегетации степей также имеется перерыв, падающий на вторую половину лета, хотя, конечно, он не выражен так резко, как в ритме развития травянистых группировок более южных районов. В составе более южных типичных степей также в большом количестве встречаются эфемеры, обилие которых особенно характерно для «полустепи» (стр. 138).

При характеристике состава степей Казахстана М. Г. Попов указывает, что якобы «в настоящее время нет возможности разобраться в географическом распространении и экологических требованиях отдельных мелких видов ковылей». Это не верно; в настоящий момент уже в общих чертах установлены и география и экология большинства видов ковылей, во всяком случае произрастающих в равнинной части СССР. Автор неверно причисляет *Stipa Korshinskyi* к редким видам ковылей в Казахстане. В Северном Казахстане этот вид встречается часто, образует ассоциации и очень характерен для карбонатных, вскипающих с поверхности южных черноземов.

Растительность степей Казахстана характеризуется М. Г. Поповым главным образом на основании классической работы А. Я. Гордягина о растительности Западной Сибири.

В разделе о степях автор не всегда правильно с почвенной точки зрения употребляет термины «солонец» и «солончак», путая их. Так, он говорит о «солонцеватых болотах» (стр. 42); нужно — «солончаковатые болота». Недостаточно полно

разъяснено происхождение «сухого осолонения», т. е. солонцов и солонцеватых почв. Автор связывает последние с «первичным» засолением коренных пород, хотя, как известно, в очень многих случаях солонцы образуются на месте солончаков при понижении грунтовых вод.

Нельзя также согласиться с утверждением автора о том, что только в северных пустынях «впервые выходит на сцену яркий и обильный мир растений из флоры древнего Средиземья, едва ощутимый в степной полосе» (стр. 51). Такую же ошибку делают и некоторые западно-европейские авторы. Так, например, А. Энглер включает степи Европейской части СССР в Среднеевропейскую лесную область. Также и А. Геттнер степи юга Восточной Европы относит к области Палеобореальной Европейской лесной флоры и т. д.

Лесостепь действительно тяготеет по составу своей флоры к соседним бореальным и неморальным лесным областям, но степная область (или зона в широком смысле) несомненно близка по составу и происхождению своей флоры к более южным областям «древнего Средиземья». Во всяком случае, это касается состава степей, а также растительных группировок очень частых в степной области каменистых обнажений, солонцов и солончаков, т. е. господствующих в степной области группировок. И только луговые, болотные и лесные группировки степной области носят по своим флористическим связям бореальный или неморальный характер [1].

Значительная часть рецензируемой работы посвящена пустыням Казахстана.

М. Г. Попов совершенно справедливо считает неправильным отнесение северных пустынь к пустынно-степной подзоне (И. М. Крашенинников) или к полупустынной (Е. П. Коровин): «Сообщество полынной пустыни не имеет ничего общего со степным сообществом и не может быть названо полынной степью; полупустыня же должна иметь тот определенный смысл, который ей придан впервые описавшим ее автором, акад. Б. А. Келлером, который назвал полупустыней именно комплекс степных и пустынных ассоциаций на границе степной и пустынной зон и типичным сообществом ее считал ковыльно-бозджусановую степь» (стр. 51).

В отношении классификации пустынь Казахстана М. Г. Попов следует установившейся традиции русских географов и ботаников и делит их по эдафическому признаку на каменисто-солончаковые или гипсовые (гамада), аллювиальные, подгорные лёссовые, солончаковые и песчаные пустыни. Это деление пустынь близко к тому, которое М. Г. Попов опубликовал еще в 1925 г. [2] Это оправданное с общегеографической точки зрения эдафическое (ландшафтное) деление пустынь нельзя считать ботанической классификацией пустынных фитоценозов уже потому, что в основу его положены не свойства растительного покрова (фитоценозов) как такового, а свойства субстрата. Замечу в связи с этим, что во всех этих типах пустынь (но не пустынных фитоценозов!) могут встречаться полынные или полынно-солянковые группировки с близкой фитоценотической структурой, хотя и с отличным флористическим составом (разные виды полыни).

Для северных пустынь, преобладающих в Казахстане, М. Г. Попов признает «за основное сообщество полынно-солянковую пустыню со слабым развитием эфемерного покрова», приуроченную преимущественно к скелетным почвам, всегда в той или иной мере осолоненным. Эту пустыню М. Г. Попов рассматривает, как северное выражение гипсоносной пустыни или гамады. Автор подробно останавливается на флоре северной гамады, на взаимных отношениях главнейших доминирующих растений (*Artemisia terrae albae, Anabasis salsa, Nanophyton erinaceum, Salsola laricifolia, Atriplex canum, Artemisia maikara*), [3] на порайонном описании северной гамады от Устюрта до Бетпак-дала.

Интересен раздел о происхождении флоры песчаных пустынь. М. Г. Попов считает, что «подавляющее большинство псаммофитов имеет родственные формы в каменистой, главным образом сложенной из третичных и меловых пород, пустыне или низкогорьях, образованных или третично-меловыми или более древними породами» (стр. 113). Однако некоторые виды песчаных пустынь (*Elymus giganteus*, турнефорция согдийская и др.) родственны флоре приморских дюн. К сожалению, аналогичных глав по отношению к другим типам пустынь нет.

---

[1] Так, например, по подсчетам Е. М. Лавренко (Флора УССР, т. II, 1940) в степях Украины в составе злаков только 7.7% видов бореального типа; остальные степные злаки свойственны аридным странам Древнего Средиземья, включая сюда и степную область. В составе растительных группировок каменистых обнажений Украины (мела, известняка, гранита) видов с среднеевропейским (в широком смысле) ареалом 14.3%; остальные виды, как и в предыдущем случае, свойственны аридным странам Древнего Средиземья. Но в составе лугов Украины, большая часть которой располагается в пределах лесостепной и степной областей, 86.4% видов имеют ареалы бореального и европейского типов.

[2] М. Г. Попов. Экологические типы растительности пустынь южного Туркестана. Изв. Главн. ботан. сада, 24, 1925.

[3] Автор пишет «черная полынь». В действительности для этих пустынь более характерна не черная полынь — *A. pauciflora*, а близкий вид полынь-майкара.

Вряд ли можно утверждать, как делает автор, что саксаул свойствен «главным образом северным пустыням» (стр. 51). Как белый, так и черный саксаул уходят очень далеко на юг в пределы полосы южных пустынь.

Очень много внимания в этой работе уделено растительности гор. М. Г. Попов является большим знатоком последней. Как известно, некоторые среднеазиатские ботаники возражали против установления растительных поясов в горах. М. Г. Попов убедительно показал в настоящей работе и необходимость поясного расчленения растительного покрова гор, и всю сложность структуры поясов.

В работе приведено несколько интересных общих и конкретных профилей и схем распределения растительности на склонах гор.

Вообще этот раздел в настоящей работе М. Г. Попова, вместе с превосходными работами последних лет покойного Р. А. Еленевского (1940), — это лучшее, что появилось у нас за последние годы в области познания общих закономерностей распределения растительности в горах СССР.

Далее описывается растительный покров в пределах отдельных горных систем — Западного Тянь-шаня, Восточного Тянь-шаня, Алтая и менее подробно остальных гор Казахстана.

Остановимся теперь на некоторых критических замечаниях по поводу главы о растительности гор Казахстана.

Говоря об изменениях характера растительности одного и того же высотного пояса при движении от Алтая к Западному Тянь-шаню, автор, к сожалению, в отдельных случаях противоречит некоторым своим положениям, высказанным ранее.

Так, он описывает «горную полупустыню», покрывающую самый нижний пояс гор в приташкентском районе (стр. 139—140). Однако, эта «полупустыня» ничего общего не имеет с полупустыней в смысле Б. А. Келлера. О последней сам М. Г. Попов пишет: «полупустыня должна иметь тот определенный смысл, который был ей придан впервые описавшим ее автором, акад. Б. А. Келлером» (стр. 51), т. е. к полупустыне должны относиться фитоценозы, в которых сочетаются травянистые степные растения (дерновинные злаки) и полукустарничковые пустынники. В составе же упомянутой выше «горной полупустыни» господствуют эфемеры и эфемероиды (мятлик луковичный, осока пустынная, однолетние костры, тюльпаны, ирисы), которые образуют пестрый травостой, к концу весны высыхающий. Летом среди этого высохшего дерна лишь кое-где поднимаются летние травы (кузиния, псоралея, джантак, персидский шиповник). Ясно, что эти фитоценозы не имеют ничего общего с полупустыней Б. А. Келлера и скорее могут быть с фитоценологической точки зрения отнесены к «южным подгорным лёссовым пустыням» М. Г. Попова (стр. 78). Аналогичные фитоценозы на схеме высотных поясов в бассейне р. Малой Алмаатинки (фиг. 18) названы «эфемеровой пустыней».

Судя по приводимой характеристике ботанического состава, растительные группировки подгорных равнин в районе г. Алма-ата должны быть отнесены не к «полынной полупустыне», как пишет М. Г. Попов (стр. 155), а к полынной пустыне (господствуют пустынные полукустарнички). И в некоторых других случаях группировки пустынного характера, с господством полукустарничков, отнесены М. Г. Поповым почему-то к полупустыне.

Также «полынно-ковыльная полустепь» в районе г. Алма-ата (стр. 155), согласно установкам самого же М. Г. Попова, должна быть отнесена к полупустыне, так как в понятие полустепи он вкладывает совсем другое содержание (см. выше).

«Полустепь» указывается также для Зайсанской котловины (стр. 170), где она, по соображениям самого же М. Г. Попова, встречаться не может. Для Таласского Алатау также указывается «полынно-типчаковая полустепь», с рядом «характерных полустепных подчиненных форм» (стр. 182). Это также, конечно, не полустепь, а остепненная пустыня или полупустыня в смысле Б. А. Келлера. Наличие отдельных «полустепных» видов не меняет дела. Для Джунгарского Алатау группировки полупустынного характера также называются автором «полустепью». Эта «полустепь», по М. Г. Попову, «образована тем же джусаном (*Artemisia sublessingiana*) с примесью сарептского ковыля-волосатика и изеня»; в других случаях господствуют *Artemisia sublessingiana*, изень, эркек песчаный, ковыль Шовица, ковыль-волосатик (стр. 184).

М. Г. Попов отмечает, что типчаково-перистоковыльная степь, покрывающая рыхлые черноземные почвы южных склонов, на высоте 2500 м, в Восточном Тянь-шане, носит признаки степи «понтического типа» (кавычки М. Г. Попова). Судя по приведенному описанию, ничего «понтического» в этой степи нет; даже господствующий ковыль — *Stipa rubens* — характерен не для Понтической, а для более восточной — Казахстанской провинции степной области. Настоящие понтические степные виды заходят в Средней Азии только в западную часть степного Казахстана и в западный Копет-даг.

Интересна также глава «Породы, образующие горы, и их влияние на растительность». Здесь, кажется, впервые для Средней Азии, с большой подробностью рассмотрены взаимоотношения между растениями и обнажениями разнообразных

пород, в частности зависимость растительности от степени разрушения пород и от химизма последних.

В конце работы помещен список родов высших растений флоры Казахстана, с указанием количества видов в каждом роде в пределах Казахской ССР.

В целях популяризации автор «по возможности избегал общепринятой латинской номенклатуры растений». Однако это стремление ему не удалось осуществить, так как он все же приводит много латинских названий растений в общепринятой транскрипции; в других же случаях он передает латинские названия (рода или иногда видовой эпитет) русскими буквами, например, певцедан ельзасский, еремостахис клубненосный, вальдгеймия и т. д. Многие растения названы по-русски. Мне кажется, что это скорее усложняет, чем облегчает пользование работой, во всяком случае для ботаника. При латинских названиях растений авторы то указываются, то отсутствуют.

Несколько удивляет в некоторых случаях устаревшая номенклатура растений. Так, например, приводимый *Poa sterilis* MB. (стр. 16) в Казахстане отсутствует; это — кавказско-понтический вид; он приводится вместо *Poa stepposa* Roshev. Вместо *Carex turkestanica* Rgl. приводится среднеевропейская *C. nitida* Host. В степях Казахстана встречается не паннонская *Carex stenophylla* Wahlb. (стр. 16), а близкий понтическо-казахстанский вид — *C. uralensis* C. B. Clarke. Приводимая для степей *Bulbocodium ruthenicum* Bge (стр. 17) в Казахстане если и встречается, то на крайнем северо-западе, как очень редкое растение. В степях щавель обыкновенный (*Rumex acetosa* L.) не растет. В степях растет не подорожник средний (*Plantago media* L., стр. 20, 35), а близкий вид — *P. stepposa* Kupr. Астра острая (стр. 20) в Казахстане не встречается; она здесь замещена другими видами. Также юринея мягкая (*Jurinea mollis* Rchb.; стр. 20, 207) в Казахстане отсутствует. Это — западноевропейский вид; уже на юге Европейской части СССР он замещен *Jurinea arachnoidea* Bge. При цитации выдержек из работы А. Я. Гордягина почему-то не оговорено, что ошибочно приводимый А. Я. Гордягиным для территории степного Казахстана *Stipa Richteriana* (стр. 25, 31) есть *S. Korshinskyi* Roshev. Настоящая *Dianthus campestris* M. B. (стр. 28) в степях Казахстана если и встречается, то как редкое растение; здесь она замещена другими видами. *Alyssum alpestre* L. (стр. 29) в степях Казахстана замещен *Alyssum tortuosum* W. K. и *A. biovulatum* N. Busch. Для северных пустынь характерен не столько джусан черный (*Artemisia pauciflora* Web., стр. 61), сколько джусан-майкара (*A. maikara* Kraschen.) Для «подгорных лёссовых пустынь» характерна не осока узколистая (*Carex stenophylla* Wahlenb., стр. 75), а *C. pachystylis* Gay.[1] На Алтае, как и вообще в Казахстане, встречается не колокольчик Стевена (стр. 171), а *Campanula altaica* Ledb. и т. д.

Издана работа прекрасно: хорошая бумага, четкая печать; очень хороши рисунки, особенно оригинальные габитуальные изображения растений.

Е. М. Лавренко (Ленинград)

Заметки по систематике и географии растений. Вып. 12. Изд. Ак. Наук Грузинской ССР. Тбилиси (1944).

После трехлетнего перерыва появился в свет очередной, 12-й от основания журнала, номер «Заметок по систематике и географии растений». Журнал является органом Тбилисского ботанического института и выходит под редакцией члена-корреспондента АН Грузинской ССР Д. И. Сосновского.

В 12-м номере помещено 6 статей и заметок разнообразного содержания. Номер открывается статьей А. Харадзе «Очерк флоры субнивального пояса Верхней Сванетии». Автор приводит для субнивального пояса 91 вид растений, дает подробные указания о характере их вертикального распространения, об условиях произрастания и дает их флорогенетический анализ. Эта часть работы является центральной и приводит автора к интересным выводам. Среди 91 вида субнивального пояса 31.8% эндемичных форм. Очень слабо (5 видов) представлен ореофитизированный элемент древнесредиземноморской мезофильной флоры, выраженный эндемами колхидского корня. Многочисленна (17 видов) группа ореофитов, имеющих связи с переднеазиатским центром, более слабо выражена группа дифференцированного элемента евразийской высокогорной флоры, связанной с более отдаленными, преимущественно азиатскими, реже европейскими центрами. Еще слабее (7 видов) представлена группа неизмененного или слабо дифференцированного элемента бореального (в узком смысле слова) и арктo-альпийского комплекса. Остальные виды (51) не являются строго характерными субнивальными формами. Таким образом, не только в восточной половине Большого Кавказа, но и на западе его, как показывает анализ А. Харадзе, высокогорная флора в основном сложилась под влиянием переднеазиатских флористических центров. Этот вывод автора пред-

[1] На стр. 81 эта осока названа правильно.

ставляет несомненный интерес для понимания общего хода истории флоры Кавказа. Нельзя признать удачным обилие (22) значков и условных буквенных обозначений в списке растений, что делает эту таблицу неудобочитаемой.

И. Манденова в статье «Фрагменты монографии кавказских борщевиков» доказывает, что не следует выделять *Wendia* из рода *Heracleum* и описывает новый вид *Heracleum Sosnowskyi*. Следует пожелать успеха автору в начатой большой и трудной работе по систематической ревизии кавказских борщевиков.

М. Ф. Сахокиа в статье «Новые данные о некоторых бобовых Кавказа» особое внимание уделяет роду *Glycyrrhiza*. Он указывает, что в пределах *G. glabra* намечается 2 географические расы: западная голая (v. *typica*) и восточная опушенная (v. *pubescens* D. Litw.); на Кавказе растет только вторая. Попутно автор касается интересного геоботанического вопроса, а именно, он предлагает аналогизировать тип растительности, который многими кавказскими ботаниками (в том числе и автором настоящих строк) неправильно отождествлялся с «гаригой», не со средиземноморским, а с переднеазиатским типом, а именно с теми зарослями кустарников, которые в ботанической литературе по Передней Азии (напр., у Друде) называются «джангал». По существу джангал представляет особую восточную разность шибляка, куда несомненно относится и наша «гарига», так что предложение М. Ф. Сахокиа представляет определенный интерес.

Тер-Хачатурова в статье «Заметка о роде *Coronilla*» указывает, что 2 вида этого рода, а именно *C. orientalis* Mill. и *G. Balansae* Boiss. отличаются от всех остальных видов этого рода однобратственными тычинками; на этом основании автор изменяет диагноз рода *Coronilla* L. и устанавливает в секции *Eucoronilla* Boiss. две подсекции: *Diadelphae* Ter-Chatschat. и *Monadelphae* Ter-Chatschat.

В. Папава публикует «Критические заметки о кавказских видах рода *Caccinia* Savi»; автор устанавливает, что на Кавказе растет только один вид этого рода — *C. Rauwolfii* C. Koch; другой вид — *C. crassifolia* (Vent.) C. Koch, обычно приводившийся для Кавказа, нужно исключить из состава кавказской флоры, так как он свойствен более южным районам. *C. Rauwolfii* сильно изменчива, и автор описывает 5 ее разновидностей и форм, отличающихся главным образом по строению орешка.

Наконец, в последней статье Я. Мулкиджанян «Заметка о распространении некоторых адвентивных растений по Грузии» приводятся интересные новые данные о дальнейшем продвижении по Закавказью таких субтропических сорняков, как *Paspalum digitaria* Poir., который обнаружен в 1940 г. в восточной Кахетии (Лагодехи и другие места), *Perilla nankinensis* (Lour.) Deckne (там же), *Pollinia imberbis* Nees (с. Кавшири также в Кахетии). Даются подробные сведения о характере произрастания под г. Тбилиси заносного *Solanum rostratum* Dun.

Содержание номера разнообразно и богато новыми флористическими, систематическими и геоботаническими сведениями.

Рецензируемый журнал является единственным органом на Кавказе, посвященным вопросам систематики и флористики, и значение его давно переросло республиканский масштаб, так как орган объединяет в настоящее время систематиков всего Закавказья.

Следует приветствовать возобновление этого столь нужного для специалистов журнала и пожелать скорейшего выхода в свет последующих выпусков.

А. А. Гроссгейм (Баку)

Д. Сосновский. Оригиналы и аутентики представителей флоры Кавказа I. Аутентики Музея Грузии. — Род *Quercus*. Вестник Государственного Музея Грузии, т. XII — А, стр. 203—236 (1943).

Основная задача работы Д. И. Сосновского — дать описание аутентичных стевеновских экземпляров дубов Кавказа, хранящихся в музее Грузии. Рецензируемая статья представляет начало большой работы по описанию кавказских аутентиков, задуманной дирекцией Музея Грузии. В важности этой работы не приходится сомневаться; аутентики видов, описанных с Кавказа, хранятся в различных городах Советского Союза и за границей и далеко не всегда доступны специалистам, занимающимся систематикой кавказских растений. Издание каталогов с детальным описанием аутентиков принесет «огромную пользу всем исследователям кавказской флоры и со временем несомненно сделается настольной книгой каждого ботаника, работающего над кавказской флорой».

Д. И. Сосновский критически изучил все 21 гербарный лист дубов с аутентичными экземплярами Стевена и в III главе своей работы дает их детальное описание. Аутентики относятся к 7 видам, описанным Стевеном: *Quercus crispata*, *Q. Hartwissiana*, *Q. longipes*, *Q. erucifolia*, *Q. hypochrysa*, *Q. iberica* и *Q. imeretina*. Для каждого вида приводится подлинный латинский диагноз Стевена, его русский перевод, дается подробное описание гербарного листа вплоть до размеров этикетки.

цвета и качества чернил, анализа почерков и последующих приписок; описание заканчивается общим комментарием к изученным экземплярам и выводом автора о том, какой именно лист и какой экземпляр следует считать аутентиком. Так, например, для *Q. Hartwissiana* из 5 описанных гербарных листов (№№ 2, 1, 9, 15 и 21) аутентиком следует считать № 21.

Д. И. Сосновский вносит полную ясность в понимание аутентиков Стевена и разрешает целый ряд путаных и неясных вопросов. К статье приложены фотографии аутентиков *Quercus iberica* и *Q. crispata*. К сожалению, клише отпечатаны весьма неясно; полиграфические возможности Тбилиси стоят на высоком уровне, и вина издательства Академии Наук Грузинской ССР, допустившей такую дефектную работу. Кстати сказать, в тексте статьи допущено много опечаток, что тоже нельзя поставить в вину автору, а должно быть отнесено за счет халатности техредактора и корректора.

Не ограничиваясь основной задачей, — дать описание аутентиков, автор в I главе дает очерк истории изучения дубов Кавказа, во II — критически выверенный список кавказских видов рода *Quercus* и в дополнении приводит схему эволюции дубов Кавказа, так что статья в целом является критико-систематическим исследованием по дубам Кавказа, вносящим новые черты в систематику этого трудного и до сих пор не окончательно разработанного рода.

Автор приводит для Кавказа 21 вид рода *Quercus;* такое большое количество видов получается потому, что автор признает самостоятельность коховского вида *Q. pedunculiflora* и считает, что *Q. Kochiana* O. Swartz (= *Q. longifolia* C. Koch) и *Q. Woronowii Mal* не являются синонимами *Q. dshorochensis*, а представляют также самостоятельные виды. Не вдаваясь в дискуссию по поводу этих, с нашей точки зрения, спорных положений, остановимся более детально на предлагаемой автором схеме эволюции дубов Кавказа.

Схема иллюстрирована очень наглядным чертежом, поясняющим взгляды автора. Концепция Д. И. Сосновского эволюции дубов примыкает к взглядам М. Г. Попова на эволюцию *Eremostachys* и Ан. Федорова на эволюцию *Pyrus*, т. е. он считает, что основным фактором эволюции дубов на Кавказе явилась прогрессирующая сухость климата.

Более древние гемигигрофитные третичные дубы дали в дальнейшем мезофитные, далее гемиксерофитные и, наконец, ксерофитные, наиболее молодые по возрасту формы. Гемигигрофитами являются представители секции *Cerris (Q. pontica* и *Q. castaneifolia);* автор считает, что они представляют ветвь «окончательно сложившуюся в постплиоцене и оказавшуюся неспособной к дальнейшей эволюции». Секция *Robur* дала две ветви; длинночерешчатые дубы и дубы с сидячими плодами. Первая ветвь начинается от гемигигрофитов *Q. Hartwissiana* и *Q. imeretina* и приводит к мезофитным и гемиксерофитным формам (*Q. longipes* и др.). Вторая ветвь является гораздо более разветвленной и от мезофильного типа *Q. petraea* дает ряд разветвлений в сторону гемиксерофитов и ксерофитов; наиболее молодыми являются виды, группирующиеся вокруг *Q. dshorochensis* и *Q. pubescens*. Здесь же в ряду *Q. pubescens* помещен в качестве ксерофита *Q. macranthera*, сохраняющий по автору в то же время связи с секцией *Cerridopsis*.

Нельзя не согласиться с тем, что приведенная схема в общем наилучшим образом согласуется с современным уровнем систематического познания дубов Кавказа, но мы позволим себе сделать все же несколько частных замечаний.

Нам представляется, что авторы ксероморфной теории эволюции (в том числе и М. Г. Попов и Ан. Федоров) слишком схематизируют этот процесс, дают ему слишком прямолинейное толкование. Процесс увеличения сухости климата протекал не в виде непрерывной линии, а шел волнами, причем периоды более сухие сменялись более влажными и наоборот. Хотя для Кавказа периодизация климатических смен после ледника пока не разработана, но все авторы признают существование в постгляциале одного (или нескольких) ксеротермического периода, сменившегося в дальнейшем периодом более влажным; это положение можно считать твердо установленным. Также несомненно, что корни ксерофильной флоры Кавказа уходят в глубокую древность — к началу третичного периода, а быть может и в еще более раннюю эпоху.

По схеме Д. И. Сосновского ставится знак равенства между мезофильностью и древностью происхождения видов дуба и между ксерофильностью и молодостью. Такой знак равенства поставить нельзя; процесс в природе, несомненно, шел более сложными путями, и возникновение, с одной стороны, ксерофитных, с другой — мезофитных видов могло многократно сменять друг друга.

Конечно, выяснение этих смен представляет большие трудности и во многих случаях пока просто неосуществимо, но для некоторых видов все же имеются на этот счет кое-какие данные. Несомненно, что некоторые ксерофитные виды дуба могли возникнуть в более отдаленные геологические эпохи, чем гемиксерофитные, и, наоборот, в некоторых случаях именно гемиксерофиты, а не ксерофиты, могут явиться наиболее молодыми по возрасту. В схеме Д. И. Сосновского можно найти примеры обоих этих случаев.

Первый случай относится к *Q. macranthera*. Этот вид считается Д. И. Сосновским ксерофитом молодого происхождения, возникшим одновременно или почти одновременно с группой *Q. pubescens* и *Q. dshorochensis*; между тем мы знаем (И. В. Палибин), что остатки ксерофитного *Q. macranthera* найдены в области, обладающей ныне влажным климатом (Сухуми) и, кроме того, в качестве реликта ксеротермического периода вид этот и сейчас произрастает кое-где в области колхидской флоры (Сванетия). Несомненно, что по своему происхождению вид этот значительно древнее, чем группа *Q. pubescens* и происхождение его нужно отодвинуть гораздо глубже; этому соответствует и его изолированное систематическое положение и те связи с секцией *Cerridopsis*, на которые указывает и Д. И. Сосновский.

Второй случай: группа *Q. dshorochensis* является наиболее молодой по происхождению; в этом Д. И. Сосновский, конечно, прав, но можно ли виды этой группы считать настоящими ксерофитами? За исключением *Q. araxina*, остальные представители и по своей морфологии и по приуроченности к районам с влажным климатом (юго-западное Закавказье) должны быть причислены к гемиксерофитам. Таким образом наиболее молодые ветви видообразования представлены здесь не ксерофитами, а гемиксерофитами, что также нарушает прямолинейность рассматриваемой схемы.

Наконец, указание автора на то, что *Q. castaneifolia* не способен к дальнейшей эволюции, представляется нам неправильным; и наблюдения этого вида в природе, и факт выделения систематиками особых его форм (f. *macrophylla* Freyn, f. *obtusiloba* Freyn, ssp. *aitchinsoniana* Camus) указывают как раз на неугасшую способность *Q. castaneifolia* к видообразованию. Нет сомнения, что *Q. castaneifolia* и в настоящую геологическую эпоху находится в стадии формообразования; этот факт, не учтенный автором, также нарушает стройность построенной им схемы.

Схема автора, верная в основных чертах, требует дальнейшей доработки и уточнения; она является определенным вкладом в изучение систематики дубов Кавказа. Следует отметить также, что автором исправлен ряд ошибок, допущенных В. П. Малеевым в его обработке дубов для «Флоры СССР», и разрешен целый ряд до сих пор неясных вопросов по систематике этого трудного рода, изучение которого проливает свет на целый ряд вопросов общей истории флоры Кавказа.

А. А. Гроссгейм (Баку)

Подписано к печати 30/VII 1946 г. Печ. л. 3¼. Уч.-изд. л. 5,5 М 04381.
Тираж 2500. Заказ № 3538.

4-я типография им. Евг. Соколовой треста «Полиграфкнига» ОГИЗа
при Совете Министров РСФСР, Ленинград, Измайловский пр., 29.

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР ТОМ 31 (1946) № 2

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Н. Г. Холодный. Еще об опылении у шалфея 3
А. А. Прокофьев. О пластидном происхождении каучука (с 1 рис.) 5
Ю. В. Ракитин. Опадение листьев под влиянием этилена в связи с распределением фитогормонов группы биоса (с 3 рис.) 11
В. Н. Васильев. Несколько слов по поводу генетических связей *Polygonum Mariae* V. Vassil. из секции *Komaroviella* V. Vassil. (с 1 рис.) 17
Р. Л. Перлова. Морфология плода, как систематический признак клубненосных видов рода *Solanum* L. секции *Tuberarium* Bitt. (с 3 табл. и рис.) 19
И. Д. Богдановская-Гиенэф. О некоторых основных вопросах болотоведения 33
II. РЕФЕРАТЫ 45

JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS TOME 31 (1946) № 2

SOMMAIRE

Page

I. ARTICLES ORIGINAUX

N. G. Cholodny. A propos de la pollinisation de la sauge 4
A. A. Prokofiev. De l'origine plastidique du caoutchouc (avec 1 fig.) . 9
J. V. Raquitine. La chute des feuilles sous l'influence de l'éthylène en rapport avec la distribution des phytogormones du groupe bios (avec 3 fig.) 16
V. N. Vassiliev. Quelques mots à propos des liens génétiques de *Polygonum Mariae* V. Vassil. de la section *Komaroviella* V. Vassil. (avec 1 fig.) 18
R. L. Perlova. Morphology of the Berries as a Taxonomic Character of Tuber-bearing Species of *Solanum* L. (Section *Tuberarium* Bitt.) (with 3 tabe.) 31
Y. Bogdanowskaya-Guiheneuf. Sur quelques questions fondamentales de la paludologie 43
II. NOTES BIBLIOGRAPHIQUES 45

Адрес редакции: Ленинград 22, улица проф. Попова 2/1. Ботанический институт имени акад. В. Л. Комарова Академии Наук СССР.

Цена 4 руб. 50 коп.